Noțiuni

De

CHIMIE ȘI MINERALOGIE

pentru Clasa III-a de Liceu

De

V. C. Butureanu

Doctor in Științi de la Facultatea din Paris,
profesor la Liceu din Iași.

IAȘI
EDITURA LIBRĂRIEI PETRU C. POPOVICI
1891.

BCU IAȘI CENTRALA UNIVERSITARĂ LIBRARY

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BIBLIOTECA LICEULUI TEORETIC
Nr. 967
„C. NEGRUZZI" DIN

NOȚIUNI DE CHIMIE

Introducere

adv 73.874

Definițiuni. Corpurile din natură sunt supuse la diferite schimbări. Așa: dacă rădicăm o piatră până la o înălțime oare care și apoi 'i dăm drumul, ea cade spre pămînt; acelaș lucru se va întîmpla cu o bucată de fer, de lemn etc. Observînd însă piatra, ferul, lemnul după ce aŭ căzut, vedem că ele aŭ ramas aceleași ca și înainte de cădere. Nu tot așa este și cînd ferul ruginește saŭ cînd încălzim lemnul așa ca să ardă: rugina nu mai este fer, ci fer unit cu ceva din aer: lemnul, după ce arde, lasă ca rămășițe cenușa, care reprezintă numai partea fixă a lemnuluĭ, pe cînd cele alte elemente s'aŭ dus în aer sub formă de fum și diferite gazurĭ. Schimbărĭ, de natura acelor ce am văzut până acum, sunt cunoscute sub numele general de *fenomene*; ele sunt de două felurĭ: *fenomene fizice* acele ce aŭ loc în corpurĭ fără ca constituția lor să fie schimbată, precum căderea corpurilor etc. Se numesc *fenomene chimice* acele ce, petrecîndu-se în corpurĭ, le schimbă constituția lor intimă, precum ruginirea feruluĭ, arderea lemnuluĭ etc. Știința care se ocupă cu studiul fenomenelor chimice se numește *Chimie*.

Fenomenele, fie ele fizice saŭ chimice, sunt pro-

duse de niște cauze care se numesc *puteri*. Toate puterile sunt fizice, numai efectele lor pot fi fizice sau chimice.

Una din principalele proprietăți ale materiei este *divizibilitatea*, în virtutea căreia putem împărți un corp în părți din ce în ce mai mici. Din punct de vedere matematec, divizibilitatea poate merge până la infinit: în practică însă trebue să admitem că ea are o margine: cea din urmă diviziune a materiei și prin urmare, cea mai mică cantitate de materie ce poate exista se numește *moleculă*.

Dacă se examinează corpurile din punct de vedere a naturei materiei din care sunt compuse, se vede că, din unele din ele, prin toate mijloacele de care dispunem, nu putem scoate de cît un singur fel de materie; unor aseminea corpuri s'a dat numele de *corpuri simple* sau *elemente*; pe altele însă le putem desface în mai multe feluri de materie, și le numim pentru aceasta *corpuri compuse*. Considerînd acum corpurile simple și corpurile compuse vedem că: molecula corpului compus trebue să conțină mai multe feluri de materie și prin urmare trebue să fie compusă din alte părți mai mici de cît molecula. Celei mai mici cantități de materie simplă ce intră în constituția unei molecule s'a dat numele de *atom*; prin urmare: molecula unui corp simplu este compusă din atomi de acelaș feliu, pe cînd molecula unui corp compus trebue să fie alcătuită din atomi de natură diferită. Revenind acum asupra definiției fenomenelor fizice și chimice vom pute adăogi că: fenomenele fizice avînd loc asupra corpurilor, le pot desface cel mult în molecule, pe cînd în fenomenele chimice acțiunea este mai energică: corpurile se desfac așa, în cît molecula se împarte în atomii din care e compusă. Aceasta trebue să înțelegem cînd zicem că, fenomenele chimice schimbă *constituția* corpurilor.

Toate fenomenele chimice ce se pot produce în corpurĭ pot fi împărțite în două grupe: *compuneri* și *descompuneri chimice*. Să luăm exemple: avem două corpurĭ simple pe care orĭ cine le cunoaște, pilitură de fer și floare de sulfure: să facem mai întâĭ un *amestec* intim: vom obține o pulbere de o culoare cenușie, în care însă cu ajutorul lupeĭ saŭ a microscopuluĭ vom pute deosebi firele de fer de cele de sulfure. Să încălzim apoĭ acest amestec: vom vede că, de la un moment dat amestecul devine incandescent dezvoltînd atîta căldură în cît se topește: se formează un corp de o culoare neagră, cunoscut, după cum vom vede în urmă, sub numele de *sulfură de fer*: reducîndu'l în pulbere și examinîndu-l la microscop nu vom maĭ pute deosebĭ firele de fer de firele de sulfure In acest caz zicem că a avut loc o *combinație* saŭ o compunere: un atom de sulfure s'a combiuat cu un atom de fer pentru a forma o moleculă de sulfură de fer. De asemenea cînd ferul ruginește, el se combină cu oxigenul din aer și cu elementele apeĭ, și formează cea ce noĭ numim rugină, și care după cum vom vede maĭ în urmă, este un *oxid de fer hidratat*. Să luăm însă o substanță pulberulentă roșie, cunoscută sub numele de *oxid de mercur*, și să o încălzim într'un tub de steclă: vom vede că maĭ întâĭ ea 'șĭ va schimba culoarea și maĭ apoĭ se va desface în un product gazos care se va duce în aer și care se numește *oxigen*, iar în vas va rămîne o substanță licidă de o culoare gri, strălucitoare, care este *mercurul*. Aicĭ s'a petrecut fenomenul numit *descompunere chimică*: molecula de oxid de mercur s'a descompus în un atom de oxigen și unul de mercur.

Din cele de până acum putem deduce următoarea concluzie: maĭ ușor putem desface corpurile în molecule de cît în atomĭ, prin urmare, natura pute-

rilor ce țin unite moleculele în corpuri sau atomii în molecule trebue să fie deosebită. S'a dat numele de *afinitate* puterei ce ține uniți atomii în molecule: iar *coheziunea* este puterea ce ține unite moleculele în corpuri. Se știe că, coheziunea este mare în corpurile solide, mică în lichide, iar în gazuri e înlocuită prin o putere contrară numită *putere de respingere*.

Cînd punem în prezență mai multe corpuri simple sau compuse, vedem că, unele au tendința de a se combina mai ușor, iar altele mai greu. Principalele cauze ce favorizează atît compunerea cît și descompunerea corpurilor sunt două: căldura și electricitatea. Se constată de asemenea că: de câte ori două corpuri se combină, combinarea lor e întovărășită de dezvoltare de căldură și une ori și de electricitate și lumină, în cantități mai mari sau mai mici. Experiența a probat că: acele corpuri se combină mai ușor care dezvoltă cea mai mare cantitate de căldură când se combină. Prin urmare, afinitatea corpurilor, unele pentru altele, stă în strînsă legătură cu căldura ce ele dezvoltă cînd se combină.

Legile combinării corpurilor.

TEORIA ATOMICĂ.

Multă vreme s'a crezut că, corpurile se combină între ele după voia întîmplării. Acum însă e demonstrat că, combinațiele se fac după niște legi. Pentru ca să putem studia cu siguranță combinațiele corpurilor, ar trebui să cunoaștem constituția materiei, ceia ce până astă-zi încă nu știm.

Există cu toate aceste o teorie numită *teoria atomică* care, de și nu ne permite a intra în secre-

tul constituției corpurilor, ne dă însă mijlocul de a explica și de a înțelege prin urmare combinările corpurilor. Teoria atomică ast feliŭ cum o cunoaștem noĭ astă-zĭ, este rezultatul experienței și, față cu progresele ce a făcut chimia bazată pe ea, nu maĭ e posibil a nu o admite ca *teorie științifică*. Pentru a pute face să se înțeleagă teoria atomică, vom urmări-o în dezvoltarea sa, procedînd în ordine istorică.

Am văzut că, divizibilitatea materieĭ ne conduce să admitem existența atomilor și a moleculelor. Încă din timpurile vechi, la Greci, se credea că, materia e compusă în cele din urmă din părticele foarte micĭ, numite atomĭ: însă fiind că aceasta era o presupunere filozofică, și nu un rezultat al experienței, nu a adus nicĭ un rezultat și a fost părăsită până în timpurile maĭ din urmă, cînd învățaților aŭ reluat această idee, aŭ studiat-o și aŭ găsit maĭ multe legĭ. Așa: *Dalton* un învățat englez admitea că: corpurile sunt compuse din atomĭ, și că, combinația între corpurĭ are loc atom cu atom. De aicĭ a dedus ca consecvență următoarele două legĭ care poartă numele luĭ:

1°. *Orĭ ce corp pentru a lua naștere, are nevoe în tot de-a-una de aceleași elemente, unite în aceleași proporțiunĭ.* Așa: apa este un corp compus din două gazurĭ: oxigenul și hidrogenul; prin urmare: ca să se formeze apa va trebui ca, în tot de-a-una oxigenul să se combine cu hidrogenul și anume: 16 părțĭ de oxigen cu două de hidrogen. Această lege maĭ poartă numele de: *legea proporțiunelor definite*, căcĭ ea ne spune că, două corpurĭ nu se pot combina în orĭ ce proporțiunĭ, ci, tot de-a-una în aceleași proporțiunĭ.

2°. *Cînd două corpurĭ se combină în maĭ multe proporțiunĭ, pondul unuia rămînînd constant, pon-*

dul celui-alt variază într'un raport simplu. Așa: am văzut că, două părți de hidrogen se combină cu 16 de oxigen pentru a forma apa: dar două părți de hidrogen se mai pot combina și cu 32 p. oxigen pentru a forma corpul numit *apă oxigenată.* Vedem că: pondul hidrogenului (2) remînînd constant, acel al oxigenului variază ca 16: 32 sau ca 1 : 2. Această lege poartă numele de: *Legea proporțiunelor multiple.*

Un învățat francez numit Gay-Lussac studiind modul combinării corpurilor cînd sunt în stare de gazuri sau vapori și cînd prin urmare se pot combina în volume, a descoperit două legi, care poartă numele de: *Legile lui Gay-Lussac.* Ele sunt:

1° *Volumele gazurilor sau a vaporilor ce intră în combinațiune sunt în tot de-a-una în raporturi simple* și

2° *Volumele corpurilor compuse considerate în stare de gaz sunt într'un raport simplu cu volumele gazurilor sau a vaporilor ce le compun.*

Să luăm cîte-va exemple:

Clorul și hidrogenul sunt două corpuri care la temperatura ordinară sunt gazoase: dacă le vom amesteca în volume egale și apoi le vom face să se combine, vom constata că: în tot de-a-una un volum (1 centimetru cub, 1 decimetru cub etc.) de clor se va combina cu un volum de hidrogen, pentru a forma două volume de acid clorhidric. Dacă însă punem în prezență un centimetru cub și jumătate de hidrogen cu un centimetru cub de clor, vom vede că, după combinație se vor forma doi centimetri cubici de acid clorhidric, iar o jumătate de centimetru cubic de hidrogen va rămîne liber.

Din considerația acestor fapte, doi învățați, un italian numit *Avogadro* și un francez numit *Ampère* au dedus că, *toate gazurile simple sau compuse*

conțin sub același volum un număr egal de **molecule**, *cînd aceste gazuri se află la aceiași presiune și la aceiași temperatură.* De aici urmează că: cunoscînd densitatea unui corp în stare de gaz, putem deduce pondul molecular și anume: *Pondul molecular este egal cu de două ori densitatea vaporilor acelui corp, luată în raport cu hidrogenul.*

Aceste legi precum și consecințele lor au permis explicarea unui mare număr de fenomene: reunirea lor cunoscută sub numele de *Teoria Atomică* servește de bază chimiei moderne.

Nomenclatură și notațiune.

Am văzut că, toate corpurile din natură se împart în: corpuri simple sau elemente și corpuri compuse. Pentru a putea studia atît corpurile simple cît și corpurile compuse ce rezultă din combinarea lor, trebue să le dăm un nume. Numele ce s'au dat corpurilor este arbitrar, cu toate că, unele din aceste nume tind a aduce aminte unele din proprietățile corpului precum: *Clor* ce însamnă *verde*, *brom* ce însamnă *rău mirositor* etc.

Numele ce se dădeau la început corpurilor compuse erau de asemenea arbitrare: mai mulți învățați francezi au lucrat pentru a da niște regule după care să se poată da corpurilor numiri raționale. De asemenea pentru a reprezenta mai pe scurt reacțiunele ce se petrec între corpuri s'a hotărît ca fiecare corp simplu să fie reprezentat prin un simbol, care de ordinar este litera cu care începe numele seu. Pentru corpurile compuse se asociază simbolele după cum se asociază și atomii pentru a forma corpurile.

Iată lista principalelor corpuri simple cunoscute până acuma cu simbolele și ponderile lor atomice:

Aluminiu	Al	= 27.5	Manganez	Mn	= 55.
Antimoniu	Sb	= 120.0	Mercur	Hg	= 200.
Argint	Ag	= 108.	Nichel	Ni	= 59.
Arsenic	As	= 75.	Oxigen	O	= 16.
Aur	Au	= 196.6.	Platină	Pt	= 196.7.
Azot	Az	= 14.	Plumb	Pb	= 207.
Bariu	Ba	= 137.	Potasiu	K	= 39.
Bismut	Bi	= 210.	Siliciu	Si	= 28.
Bor	Bo	= 11.	Sodiu	Na	= 23.
Brom	Br	= 80.	Staniu	Sn	= 118.
Cadmiu	Cd	= 112.	Stronțiu	Sr	= 87.5.
Calciu	Ca	= 40.	Sulfure	S	= 32.
Carbune	C	= 12.	Tungsten	W	= 184.
Clor	Cl	= 35.5.	Uraniu	U	= 240.
Crom	Cr	= 52.5.	Vanadiu	Va	= 51.3.
Cobalt	Co	= 58.6.	Zinc	Zn	= 65.5.
Cupru	Cu	= 63.			
Fer	Fe	= 56.			
Fluor	Fl	= 19.			
Fosfor	Ph	= 31.			
Hidrogen	H	= 1.			
Iod	Io	= 127.			
Magneziu	Mg	= 24.			

Antimoniu sau Stibiu
Mercur sau Hidrargir
Potasiu sau Kaliu
Sodiu sau Natriu
Tungsten sau Wolfram

Să vedem acum regulele după care se dau numele și se scriu formulele tuturor corpurilor compuse.

In primul loc avem să ne ocupăm de combinațiele cu oxigenul care sunt dintre cele mai importante. Corpurile combinându-se cu oxigenul pot forma două serii de compuși; unia cari. dizolviți în apă, se bucură de proprietatea de a înroși un licid albăstriu numit *tinctură de turnesol* și cărora s'a dat numele generic de *anhidride*; alții se bucură de proprietatea ca. disoluția lor în apă să înalbăs-

trească tinctura de turnesol înroşită de o anhidridă şi pe cariĭ ĭ numim *oxizi*. Şi unii şi alţii se combină cu apa şi formează ceĭ intăĭ *acizi*, iar ceĭ al doilea *hidraţii*. Insă fiind că un corp oare care combinându-se cu oxigenul poate forma maĭ mulţi compuşi, s'aŭ admis următoarele regule pentru numirea lor. Maĭ intăĭ s'aŭ admis două terminaţiuni principale : *oasă* pentru combinaţiunele ce conţin maĭ puţin oxigen şi *ică* pentru acele ce conţin maĭ mult. Pentru combinaţiunele intermediare inferioare saŭ superioare se face uz de particulele *hipo* şi *hiper* ce se pun înainte. Un exemplu va lămuri maĭ bine aceasta : Clorul formează cu oxigenul doĭ compuşi maĭ principali : *anhidrida cloroasă* şi *anhidrida clorică*: pe lîngă aceşti compuşi se maĭ află alţii inferiorĭ şi superiorĭ pe cariĭ pentru a'i numi vom întrebuinţa sus-citatele particule. Aşa vom ave: *anhidrida hipocloroasă* ce conţine maĭ puţin oxigen de cît anhidrida cloroasă şi *anhidrida perclorică* ce conţine maĭ mult oxigen de cît anhidrida clorică. Tot aşa avem cu azotul următoriĭ compuşi : *oxid azotos, oxid azotic. anhidrida azotoasă* şi *acidul azotos, peroxidul de azot. anhidrida azotică* şi *acidul azotic*.

Cîte odată se maĭ întrebuinţază particulele : *bi, tri, sescvi* etc. Aşa se poate zice : *bioxid de manganez* şi *peroxid de manganez*: *sescvioxid de fer, oxid feric* saŭ *peroxid de fer* ; *trioxid de fer* saŭ *anhidridă ferică* etc.

Pentru însemnarea corpurilor cu formule vom asocia simbolele în acelaş număr ca şi atomiĭ ce se combină, număr pe care ĭ l vom scrie sub formă de exponente algebric. Aşa vom ave :

Anhidrida cloroasă compusă din doĭ atomi de clor şi treĭ de oxigen reprezentată prin formula : Cl^2O^3: anhidrida clorică prin Cl^2O^5, pe cînd anhi-

drida hipocloroasă pentru doĭ atomĭ de clor nu conține de cît unul de oxigen și se însamnă cu Cl^2O: iar anhidrida perelorică pentru doĭ atomĭ de clor conține 7 atomi de oxigen și e reprezentată prin formula: Cl^2O^7.

De asemenea vom scrie: Oxid azotos: Az^2O. oxid azotic Az^2O^2. anhidrida azotoasă Az^2O^3. acid azotos $Az^2O^3H^2$. peroxid de azot Az^2O^4. anhidrida azotică Az^2O^5. acid azotic: $Az^2O^6H^2$. bioxid de manganez MnO^2. oxid feric Fe^2O^3 trioxid de fer, FeO^3. Aceste simbole se citesc ca și formulele algebrice: așa. anhidrida cloroasă se va ceti: Cl doi O treĭ: bioxidul de manganez se va ceti: Mn O doĭ etc.

Cînd combinațiele aŭ loc cu alțĭ corpĭ de cît oxigenul atunceĭ se adaogă la acest corp terminația *ură* și se leagă cu cel-alt corp prin particula *de*. Așa: combinația feruluĭ cu sulfurele se numește *sulfură de fer*, a cloruluĭ cu sodiul se numește *clorură de sodiu* etc. Tot așa vom ave: *bromură de potasiu*, *fluorură de calciu* etc. Notațiunea lor va fi: FeS. NaCl, KBr. De asemenea avem: *Triclorura de antimoniu* $SbCl^3$. *cvadriclorură de platină* $PtCl^4$, *Clorură feroasă* $FeCl^2$. *clorură ferică* Fe^2Cl^6.

Combinațiile cloruluĭ. bromuluĭ. sulfureluĭ cu hidrogenul formează corpurĭ acide, cărora pentru deosebire de acele ce conțin și oxigen s'a dat numele de *hidracizĭ*. Așa: se zice și se scrie: *Acid clorhidric* HCl, *acid sulfhidric* saŭ *hidrogen sulfurat* H^2S etc.

Cînd în un acid se înlocuește hidrogenul prin un alt element atunceĭ corpul ce rezultă se numește *sare*. Pentru numirea sărilor se procede așa: dacă acidul e terminat cu particula *os* sarea se termină în *it*; cînd acidul e terminat în *ic* sarea se termină în *at*. Cuvîntul astfeliu format este legat cu numele cor-

pului ce introducem în acid prin particula *de*. Aşa: înlocuind hidrogenul din acidul azotos prin potasiu avem: *azotit de potasiu* şi se scrie: AzO^2K: tot aşa vom ave: *azotatul de sodiu* AzO^3Na. *Ciorat de potasiu* ClO^3K etc. Dacă înlocuirea hidrogenului are loc într'un hidracid, corpurile ce rezultă intră în grupul clorurelor, bromurelor, sulfurelor etc. Aşa: dacă înlocuim hidrogenul din acidul clorhidric prin sodiu, rezultă acelaş corp ca şi prin combinarea directă a sodiului cu clorul: clorura de sodiu, căci din HCl facem NaCl.

Valenţă şi Atomicitate. Observîndu-se combinaţiunile ce corpurile formează între ele, s'aŭ găsit deosebite tendinţe de a se combina unele cu altele. Aşa: în tot de-a-una clorul cu hidrogenul se combină atom cu atom, pe cînd hidrogenul cu oxigenul se combină în raportul de doĭ atomĭ de hidrogen şi unul de oxigen. Aceasta se poate exprima zicîndu-se că: un atom de clor valorează cît un atom de hidrogen, iar atomul de oxigen cît doĭ atomĭ de hidrogen în privinţa puteĭ de combinaţie. De aseminea se vede că: atomul de azot se combina cu treĭ atomĭ de hidrogen, atomul de cărbune cu patru atomĭ de hidrogen etc.

Luîndu-se drept unitate puterea de combinare a hidrogenuluĭ pe care o numim *Valenţă* vom zice că: corpiĭ ca clorul, bromul etc. ce nu se combină de cît cu un atom de hidrogen sunt *univalenţi*: oxigenul sulfurele etc. ce se combină cu doĭ atomĭ de hidrogen sunt *bivalenţi*: azotul va fi *trivalent*, cărbunele *cuadrivalent* etc.

Nu trebue să confundăm noţiunea de valenţă cu aceea de *atomicitate*. Un corp se zice *monoatomic* cînd molecula sa e compusă din un singur atom: aşa avem: mercurul, zincul, cadmiul etc. Ca corpĭ *biatomicĭ* adică aceĭ a căror moleculă e compusă

din doĭ atomĭ avem majoritatea celor gazoşĭ la temperatura ordinară precum: Clorul, oxigenul, hidrogenul, azotul etc. Fosforul şi arsenicul aŭ molecula compusă din 4 atomĭ şi sunt prin urmare *cuadriatomicĭ*.

Clasificaţiune.

Toate corpurile simple se împart maĭ întâĭ în două grupe marĭ care încă nu sunt bine separate: *Metaloizĭ* şi *Metale*. Principalul caracter ce diferenţiază metaloidele de metale este că: metalele singure pot înlocui hidrogenul din acizĭ pentru a forma sărurĭ.

Atît metaloizĭĭ cît şi metalele se împart în fine în: *Univalenţi, bivalenţi trivalenţi* etc. Iată şi tabloul acesteĭ clasificaţiunĭ:

HIDROGEN.

Metoloizĭ univalenţi.

Fluor. Clor, Brom şi Iod.

Metaloizĭ divalenţi

Oxigen, Sulfure, Seleniu şi Telur.

Metaloizĭ trivalenţi

Bor.

Metaloizĭ cuadrivalenţi

Siliciu, Cărbune. Staniu.

Metaloizĭ cuintivalenţi

Azot, Fosfor, Arsenic, Antimoniu, Bismut.

Metale univalente.

Potasiu, Sodiu. Argint. Amoniu.

Metale divalente

Calciu, Bariu, Stronțiu, Magneziu. Zinc, Cadmiu, Cupru, Mercur.

Metale trivalente.

Aur.

Metale cuadrivalente

Aluminiu. Manganez, Fer, Crom, Nichel, Cobalt, Plumb. Platină.

Hidrogenul este un corp cu totul particular prin proprietățile sale. de oare ce ele sunt, cînd ale metaloizilor, cînd ale metalelor. De aceia se studiază înaintea tuturor corpurilor de oare ce la el se referă comparativ toate cele alte corpurĭ ce vom studia.

Diviziunea Chimieĭ.

Numărul corpurilor simple cunoscute până acuma nu este mare: el se rădică la vre-o 67. Nu tot așa este și cu compușiĭ lor. Dintre aceștia, unia se găsesc maĭ ales în pămînt și întră în constituția corpurilor cunoscute sub numele de *minerale*, iar alelte întră în constituția corpurilor organice *vegetale* saŭ *animale*. S'a admis ca normă a se studia a-parte aceste două grupurĭ de corpurĭ compuse, cu atît maĭ mult că, aceste din urmă, care toate conțin cărbune. sunt cele maĭ numeroase. Partea chimieĭ care se ocupă cu studiul corpurilor simple și a celor compuse, afară de compușiĭ cărbuneluĭ, se numește *Chimie minerală*, iar aceia ce se ocupă cu studiul compușilor cărbuneluĭ se numește *Chimie organică*. Vom începe cu Chimia minerală.

CHIMIE MINERALĂ.

Metaloizi.

HIDROGEN.

$H^2 = 2$.

Hidrogenul a fost descoperit la 1766 de către Cavendish. In natură nu se găsește în stare de libertate, dar face parte din un mare număr de corpuri și mai ales intra în constituția apei.

Pentru a prepara hidrogenul se întrebuințază mai multe metode, din care cea mai comodă este acțiunea feruluĭ saŭ a zinculuĭ asupra acidului sulfuric saŭ clorhidric. Reacțiunea poate fi exprimată prin formulele:

$$Zn + SO^4H^2 = SO^4Zn + H^2.$$
$$Fe + 2\,HCl = FeCl^2 + H^2.$$

Operațiunea are loc la temperatura ordinară în un aparat compus din un flacon cu două gîturĭ numit *flaconul lui Wolf* (fig. 1) [1] în care se introduce zincul saŭ ferul în bucățĭ; în unul din gîturĭ se introduce prin ajutorul unuĭ dop de plută saŭ de cauciuc un tub terminat la partea exterioară cu o leică, iar în cel alt gît

1 Flaconul Wolf poate fi înlocuit cu avantaj prin un flacon cu gîtul larg, în care se fixază prin ajutorul unuĭ dop cu două deschideri atît tubul cu leică cît și tubul adducător.

se fixază un tub intors de două ori în unghiu drept, a cărui capăt recurbat puțin, poate eși pe o farfurie plină cu apă sau cu mercur, numită *cuvetă*; acest tub numit și *tub abductor* servește a conduce gazul care poate fi cules pe cuvetă cu ajutorul unor tuburi largi închise la un capăt, numite *eprubete*. Aparatul fiind astfel dispus, se toarnă mai întâi prin tubul cu leică puțină apă și apoi se adaoge acidul sulfuric sau clorhidric: vedem atunci dezvoltîndu-se în jurul zincului sau a feruluĭ o mulțime de bule gazoase care pun licidul în o mișcare ca și când ar ferbe; în acelaș timp constatăm la capătul tubului abductor dezvoltarea gazului sub formă de bule: pentru a'l culege, umplem cu apă o eprubetă și apoi astupînd capătul deschis cu mîna sau cu o placă de steclă așa ca să nu ramînă aer înăuntru, o răsturnăm pe cuvetă cu capătul deschis în apă; luînd atunci mîna sau placa de steclă vedem că apa nu cade din tub din cauza presiuneĭ atmosferice. Potrivim apoi eprubeta așa încît extremitatea tubului abductor să intre în eprubetă; gazul desvoltîndu-se va eși la extremitatea tubului abductor sub formă de bule, care se vor rădica în eprubetă și o vor umple încetul cu încetul dînd afară apa. De ordinar se lasă să se piardă în aer primele bule gazoase care se dezvoltă și care sunt compuse din un amestec de hidrogen și aer: cînd credem că aerul a fost dat afară în totalitate, umplem o eprubetă cu gaz și pentru a ne asigura că gazul e curat, îl aprindem: dacă el arde fără explozie e curat: în caz contrar mai lăsăm să se dezvolte gazul în aer, și nu facem experiențele asupra luĭ de cît cînd e curat.

Cînd voim a ave hidrogenul purificat și uscat, îl facem să treacă mai întâi prin un flacon ce conține o disoluție de permanganat de potasiu care îl pu-

rifică, şi apoĭ prin o eprubetă cu ponce muiată cu acid sulfuric care 'l usucă.

Hidrogenul este un gaz incolor, inodor cînd e curat; e cel maĭ uşor dintre toate corpurile şi nu se dizolvă în apă. In contact cu un corp aprins el arde şi combinîndu-se cu oxigenul formează apa. Pentru a proba aceasta, facem ca hidrogenul curat şi uscat să iasă pe extremitatea ascuţită a unuĭ tub unde 'l aprindem. Vedem atunci gazul arzînd cu o flacără albastră palidă: dacă acoperim această flacără cu un clopot de steclă (fig. 2), vedem depunîndu-se pe el o ceaţă care apoĭ se transformă în picăturĭ de apă.

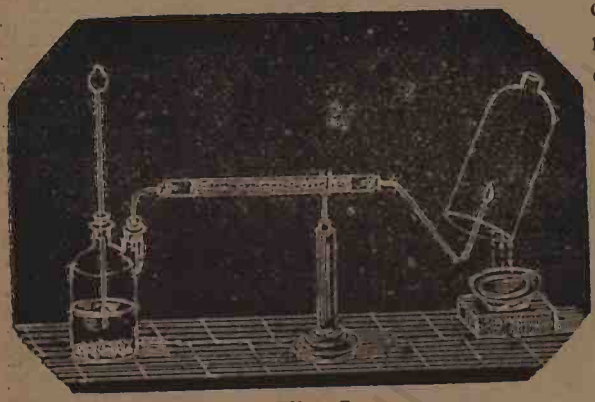


Fig. 2.

Un amestec de hidrogen şi oxigen arde în contact cu un corp aprins şi produce o explozie foarte violentă; de aceia de cîte-orĭ voim să aprindem hidrogenul ce se dezvoltă din un aparat, trebue să'l încercăm, căcĭ dacă a maĭ ramas aer în aparat se produce explozie.

Cu flacăra hidrogenuluĭ se poate face o experienţă numită *harmonica chimica*. Pentru aceasta se aprinde hidrogenul la extremitatea ascuţită a unuĭ tub lung şi apoĭ se întroduce flacăra în un tub larg deschis la ambele capete. Se aude atunci producîndu-se un sunet continuu, care devine din

ce în ce mai tare cu cît întroducem flacăra mai în interiorul tubului. (Fig. 3).

Cea mai mare parte din oxidele metalice fiind încălzite în un curent de hidrogen, cedează oxigenul lor, care se combină cu hidrogenul pentru a forma apă, iar metalul rămîne liber. Această operaţiune se numeşte *reducere* iar hidrogenului, în vederea acestei proprietăţi, se dă numele de *gaz reductor*.

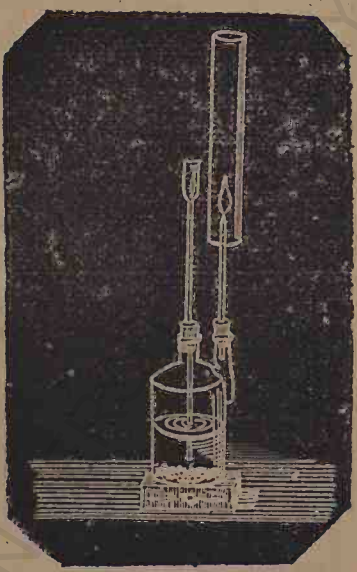


Fig. 3.

Acum vom intra în studiul metaloizilor, pe care îl vom face în ordinea clasificării după valenţe.

Metaloizi univalenţi.

FLUOR.

$Fl^2 = 38$.

Fluorul este un corp foarte greu de preparat din cauză că atacă şi se combină cu toţi corpii. Combinaţiunea sa mai însemnată este : *Acidul fluorhidric* HFl care are proprietatea de a ataca stecla şi pentru aceasta este întrebuinţat la gravarea ei.

CLOR.

$Cl^2 = 71$.

Clorul a fost descoperit la 1774 de către Scheele.

In natură nu se găsește în libertate dar combinat cu diverse metale cu care formează cloruri: așa este clorura de sodiu (sarea comună) etc.

Pentru a'l prepara, încălzim bioxidul de mangan cu acidul clorhidric. Reacțiunea se exprimă prin formula:

$$MnO^2 + 4HCl = MnCl^2 + 2H^2O + Cl^2.$$

Operațiunea se face într'un aparat compus din un

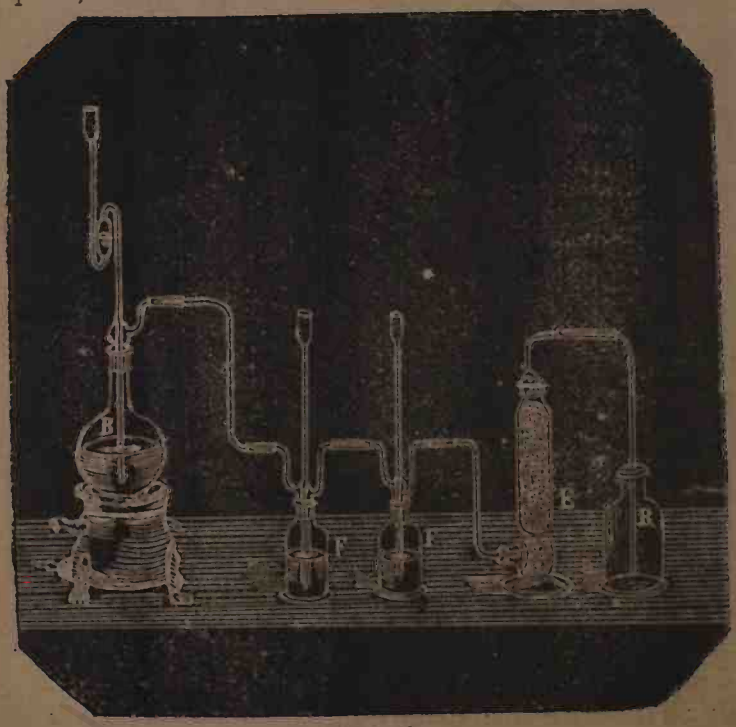


Fig. 4.

balon de steclă în gîtul căruia se introduc prin ajutorul unuĭ dop de cauciuc, maĭ întâĭ un tub în formă de S terminat cu leică, ce servește a introduce în balon acidul clorhidric și care se numește *tub de siguranță*, și apoĭ un tub abductor care poate

eşi de-a dreptul pe o cuvă cu apă sarată, saŭ într'un flacon uscat, orĭ după ce a fost purificat şi uscat în flacoane cu acid sulfuric concentrat (fig 4). Fiind că clorul e solubil în apă şi atacă mercurul, pentru a'l culege, cele maĭ de multe orĭ se profită de marea luĭ densitate; atuncĭ capătul tubuluĭ abductor întră în un flacon uscat, unde clorul maĭ greŭ cade la fund, iar aerul maĭ uşor este dat afară: suntem siguri că flaconul e plin cu clor cînd a devenit complect verde. Dacă facem să treacă gazul prin o serie de flacoane ce conţin apă distilată, se obţine o disoluţie numită *apă de clor*. (Fig. 5).

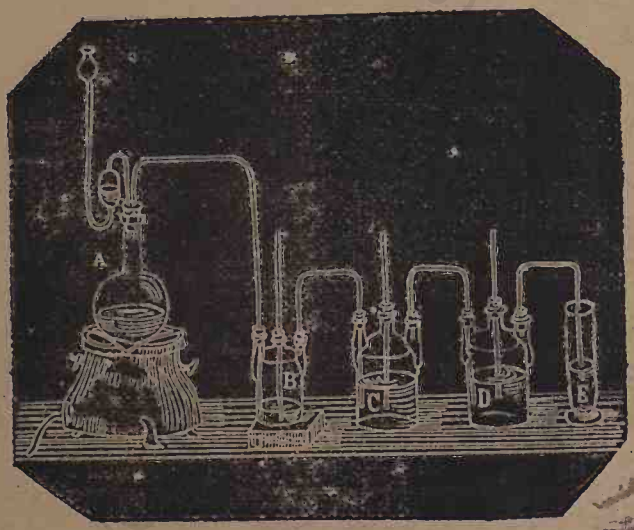


Fig. 5.

Clorul este un gaz de culoare galbănă-verzie, cu un miroş caracteristic iritător; e aproape de două orĭ şi jumătate maĭ des de cît aerul, şi e solubil în apă. Se combină cu hidrogenul sub influenţa razelor solare şi formează acid clorhidric. Are mare afinitate pentru un mare număr de corpurĭ precum: sulfure, fosfor, arsenic, antimoniu etc. cu care se

combină de a dreptul. Descompune apa combinîndu-se cu hidrogenul seŭ şi formînd acid clorhidric, iar oxigenul ramas liber se dezvoltă:

$$2H^2O + Cl^4 = 4HCl + O^2.$$

Din această cauză apa de clor nu se poate pastra mult timp.

D'intre compuşiĭ cloruluĭ nu vom studia de cît acidul clorhidric.

Acidul clorhidric HCl. se dezvoltă în uniĭ vulcanĭ din America. Pentru a'l prepara, tratăm clorura de sodiu cu acid sulfuric:

$$2NaCl + SO^4H^2 = SO^4Na^2 + 2HCl.$$

Operaţia se face în un aparat analog cu acel ce a servit la prepararea cloruluĭ: se întroduce în balon clorura de sodiu topită şi redusă în bucăţĭ, iar acidul sulfuric se toarnă prin tubul de siguranţă. La început reacţiunea se produce la temperatura ordinară, iar la fine trebue să încălzim. De ordinar se întrebuinţază sub formă de disoluţie concentrată în apă obţinută cu ajutorul aceluiaşĭ aparat care ne-a permis a obţine apa de clor.

Acidul clorhidric este un gaz incolor cu un miros caracteristic şi un gust acid. E foarte solubil în apă, care dizolve de 500 orĭ volumul seŭ de acid clorhidric: din cauza afinităţiĭ pentru apă el produce un fum cînd e lasat în aer, fum datorit condensăriĭ vaporilor de apă din aer. Maĭ toate metalele atacă acest acid formînd cloruriĭ cu dezvoltare de hidrogen. Serveşte la prepararea hidrogenuluĭ, cloruluĭ etc.

Ceĭ alţĭ metaloizĭ uni-valenţĭ fiind maĭ puţin importanţĭ 'ĭ vom studia maĭ în scurt.

Bromul Br^2. Este un licid roş cu un miros tare

şi desplăcut. Se găseşte în apa de mare, sub formă de combinaţiune cu unele metale.

Iodul. I^2. Este solid, de culoare cenuşie, strălucitor. Incălzit se volatilizează fără a se topi, dînd vapori violeţi.

Metaloizi divalenţi.

OXIGEN.

$O^2 = 32$.

Oxigenul a fost descoperit şi studiat la 1776 de către Lavoisier: e foarte respîndit în natură: amestecat cu azotul formează aerul, iar combinat cu hidrogenul formează apa.

Se cunosc mai multe metode de preparare a oxigenului, din care mai importantă este:

Calcinarea cloratului de potasiu. Reacţiunea e reprezentată prin formula: $2ClO^3K = 2KCl + 3O^2$. Operaţiunea se face într'o retortă în care se introduce cloratul de potasiu amestecat cu puţin bioxid de manganez redus în pulbere. (Fig. 6). Se încălzeşte puţin cîte puţin: gazul se dezvoltă şi e cules pe o cuvă cu apă în eprubete sau alte vase. La finele operaţiunei trebue să încălzim mai tare şi după ce s'a

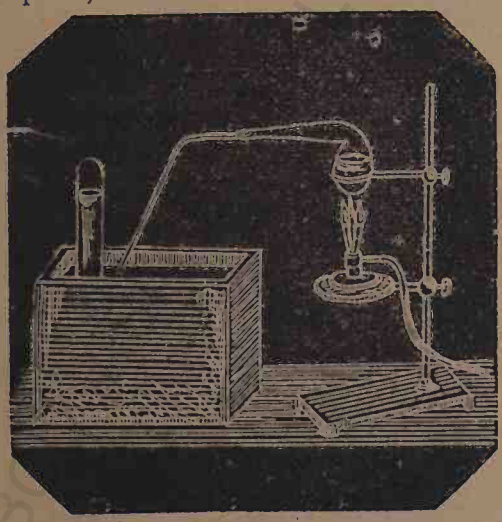


Fig. 6.

terminat operaţia să scoatem tubul abductor din apă înainte de a înceta cu încălzirea, căci se poate produce absorbţiune şi explozie.

Oxigenul este un gaz incolor fără miros şi fără gust. E mai greŭ de cît aerul şi puţin solubil în apă. Nu arde dar întreţine arderea şi chiar o activează foarte mult. *Arderea* nu e alt ceva de cît combinarea corpurilor cu oxigenul, care e întovărăşită de dezvoltare de lumină şi căldură. In oxigen arderea se face cu mai multă intensitate de cît în aer. Aşa: introducînd într'un flacon cu oxigen un fir de fer la capătul căruia se află o bucată de cărbune aprins, vedem mai întăi cărbunele arzind cu multă vivacitate şi apoi şi firul de fer se aprinde şi respîndeşte o lumină foarte vie: temperatura arderei este aşa de înaltă în cît oxidul de fer rezultat din ardere se topeşte şi cade în fundul flaconuluĭ unde topeşte stecla şi se încrustează cu toate că se ia precauţiunea de a se lasa pe fundul flaconuluĭ o pătură de apă. De asemenea sulfurele, fosforul etc., ard în oxigen cu o lumină foarte vie.

Mai cunoaştem exemple de ardere, însă care se fac cu încetul şi se numesc *arderi lente*. Cazul cel mai interesant este *fenomenul respiraţiunei* care e o ardere lentă a cărbunelui din singe în contact cu oxigenul din aer: căldura provenită din această ardere formează *căldura animală*.

Sub influenţa electricităţiĭ, oxigenul are proprietatea de a se combina cu sine însuşĭ condensîndu-se. Din această condensare rezultă un gaz numit *Ozonă* care are afinităţi mai puternice de cît oxigenul. Văzut în cantitate mare e colorat în albastru: se află respîndit în aer în cantitate mică.

APA.

H^2O.

Apa este rezultatul combinării oxigenului cu hidrogenul. Ea a fost considerată ca corp simplu până la 1781 cînd marele chimist francez Lavoisier a probat că e un corp compus. Putem arata că, apa e compusă din oxigen şi hidrogen în următoarele moduri:

In mod *sintetic*, nu avem de cit să aprindem un amestec de oxigen şi hidrogen şi vom vede: 1^0 că din combinarea lor rezultă apa şi 2^0 că, în tot dea-una două volume de hidrogen se combină cu un volum de oxigen pentru a forma două volume de vapoare de apă.

In mod *analitic*, vom descompune apa prin un curent electric, şi vom vede că, pentru un volum de oxigen ce se dezvoltă la polul pozitiv exista două volume de hidrogen la polul negativ.

In ambele metode precedente se determină compoziţia apei în volume: putem face sinteza apei în ponderi şi vom găsi că: 100 grame de apă conţin 88.89 gr. oxigen şi 11.11 gr. de hidrogen.

Apa este lichidă la temperatura ordinară: sub această formă ea este incoloră, inodoră şi fără gust. Cînd o răcim sub 0^0 ea devine solidă şi se numeşte *gheaţă*. La 100^0 ferbe şi se transformă în *vapori*. Apa cînd îngheaţă îşi măreşte volumul: de aceia vasele se sfarmă cînd îngheaţă apa conţinută în ele.

Apa poate fi descompusă în elementele sale prin acţiunea unei călduri foarte mari sau a electricităţii. Sunt unele corpuri care descompun apa la temperatura ordinară, precum: potasiul, sodiul etc; alte corpuri precum ferul descompun apa la temperatura roşie.

Apa combinîndu-se cu anhidrele formează acizi: Aşa:

$$SO^3+H^2O=SO^3H^2O=SO^4H^2.$$
$$Az^2O^5+H^2O=Az^2O^6H^2=2AzO^3H.$$

Cu oxiziĭ formează hidraţĭ:

$$K^2O+H^2O=K^2H^2O^2=2KOH.$$

Cînd corpurile solide se dizolv în apă şi apoĭ prin evaporare se depun sub formă de cristalĭ, un mare număr din ele şi maĭ ales sărurile metalice se combină cu apa: în acest caz sarea se zice *hidratată*: cînd prin încălzire alungăm apa, sarea devine *anhidră*.

Apa cum se găseşte în natură nu e curată, dar conţine în disoluţie gazuri şi diverse materiĭ solide precum: bicarbonat de calciu, sulfat de calciu, clorură de sodiu etc. Cînd ea conţine prea mult carbonat de calciu se zice *încrustantă*; cînd conţine prea mult sulfat de calciŭ se zice *selenitoasă*, iar cînd conţine prea multă clorură de sodiŭ se zice *apă sarată*.

Apa ca să fie bună de băut trebue să conţină dizolvite în sine gazurĭ şi maĭ ales aer precum şi materiĭ solide, maĭ ales materiile călcăroase a căror existenţă este necesară în organism pentru a nutri sistemul osos. Pentru a ave apa pură o supunem la distilaţie în aparate speciale numite *alambicurĭ*. Apa distilată cînd e evaporată pe o lamă de platină nu trebue să lese niciŭ o rămăşiţă fixă.

Oxigenul combinîndu-se cu hidrogenul maĭ formează şi un alt compus numit *apa oxigenată*, a căreia formulă este: $H^2O+O=H^2O^2$.

SULFURE.

$S^2=64$.

Sulfurele se găsesc în natură în cantităţĭ marĭ

în împrejurimele vulcanilor, amestecat cu materiĭ pămîntoase. Pentru a'l extrage e de ajuns a'l încălzi: el se topește lăsînd de o parte impuritățile ce conține. Pentru a'l ave pur, el e sublimat și apoĭ condensat în niște camere răcite, de unde e turnat în niște forme conice, și obținut astfeliŭ se numește *sulfure în bastoane.*

Sulfurele este solid, de o culoare galbănă caracteristică; nu se dizolve în apă, dar se dizolve maĭ cu samă în sulfura de cărbune de unde se depune prin evaporare sub formă de cristalĭ analogĭ cu acei ce se găsesc în natură. Maĭ putem obține sulfurele cristalizat, topindu-l într'un vas și, după ce s'a răcit așa că abea s'a format la suprafață o pătură solidă, stricîndu-o în cîte-va locurĭ, și scurgînd partea nesolidificată încă.

Sulfurele încălzit se topește la 111° formînd un licid galbăn, care devine din ce în ce maĭ închis cînd 'l încălzim maĭ tare; în acelaș timp la 200° el devine așa de vîscos încît putem resturna vasul ce 'l conține fără ca el să se verse. La 447° sulfurele ferbe și vaporiĭ seĭ se aprind în contact cu aerul și daŭ un gaz înădușitor, care este anhidrida sulfuroasă.

Sulfurele se întrebuințază foarte mult fie pentru prepararea aciduluĭ sulfuric, fie a chibriturilor, a pulbereĭ de tun etc.

D'intre compușiĭ, maĭ principalĭ aĭ sulfureluĭ vom cita:

Hidrogenul sulfurat saŭ *acidul sulfhidric* H^2S. Acest corp se obține prin acțiunea aciduluĭ clorhidric asupra sulfureĭ de fer artificiale, într'un aparat analog cu acel ce a servit la prepararea hidrogenuluĭ. Este un gaz incolor cu un miros foarte răŭ de ouă stricate. Este întrebuințat în chimie ca reactiv, adică ca mijloc de recunoaștere a unor corpurĭ.

Anhidrida sulfuroasă SO^2, se obţine prin arderea sulfurelui în contact cu aerul, saŭ prin acţiunea unuĭ metal precum cuprul, mercurul etc. asupra acidului sulfuric. Este un gaz incolor cu un miros înăduşitor: se bucură de proprietăţĭ decolorante, din care cauză e întrebuinţat pentru albirea pînzeturilor. Cel maĭ important compus al sulfurelui este:

Acidul sulfuric. SO^4H^2. Acest corp se prepară în industrie în cantităţĭ foarte marĭ în nişte camere căptuşite cu foĭ de plumb numite: *Camere de plumb.* In prepararea sa, rolul principal îl are anhidrida sulfuroasă care, în prezenţă cu vaporiĭ de apă este transformată în acid sulfuric prin vaporĭ de acid azotic.

Putem reproduce în laboratoriĭ prepararea acidului sulfuric. servindu-ne de aparatul reprezentat în figura alăturată (fig. 7). In balonul A ă caruia păretĭ înteriorĭ sunt udaţĭ, se face să vină un curent de oxid azotic dela flaconul F şi un curent de anhidridă sulfuroasă din balonul B; vedem interiorul balonuluĭ devenind roş, şi apoĭ după cît-va timp culoarea dispare; suflînd atuncĭ în balon, ceia ce introduce aer. vedem balonul devenind din noŭ roş şi aşa maĭ departe: la finele operaţieĭ în interiorul balonuluĭ găsim unlicid a căruĭ reacţiunĭ ne arată că e acid sulfuric.

Fig. 7.

Acidul sulfuric este un licid oleaginos, mai greŭ de cît apa. Are mare afinitate pentru apă cu care se combină producînd o dezvoltare de căldură considerabilă. Din această cauză el distruge materiile organice, carbonizîndu-le; prin urmare trebue să ne ferim de a lasa să cadă pe strae saŭ pe corpul nostru acid sulfuric concentrat. Are mare afinitate pentru un mare număr de corpĭ cu cariĭ combinîndu-se formează *sulfaţĭ*. [1])

Am văzut că el serveşte la prepararea hidrogenuluĭ, a acidului clorhidric, hidrogenuluĭ sulfurat, şi vom vede că serveşte încă la prepararea unuĭ mare număr de corpĭ.

Ca metaloizĭ divalenţĭ se maĭ cunosc: *Seleniul* Se^2 corp solid, negru, strălucitor şi *Telurul* Te^2 negru cenuşiu, dar cariĭ sunt rarĭ şi maĭ puţin importanţĭ.

Metaloizĭ trivalenţi.

Se cunoaşte un singur metaloid trivalent care este *Borul* Bo^2, care este important prin compusul seŭ numit *acid boric*, $Bo(OH)^3$. Acest corp se extrage în cantităţĭ marĭ din nişte izvoare calde din Toscana în Italia. Este un corp solid cu aspectul sedefuluĭ; se dizolve în alcool şi dacă aprindem această soluţiune, ea arde cu o flacără verde pe margine. Combinîndu-se cu sodiul formează *Boraxul*, corp ce se întrebuinţază în industrie.

---

1). Formula dezvoltată a acidului sulfuric fiind $SO^2 < \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix}$ vedem că el poate schimba doi atomi de hidrogen contra a doi atomi de un metal univalent, prin urmare e un acid **bibazic**.

Metaloizĭ cuadrivalenţĭ.

D'intre metaloizii cuadrivalenţi mai importanţi sunt :

Siliciul Si^{1}. Acest corp nu se găseşte în libertate în natură dar combinat cu oxigenul sub formă de *Anhidridă silicică* SiO^{2}. care se găseşte în natură în stare de puritate în cantităţi foarte mari sub numele de *Cvarţ.* saŭ combinat cu diverse metale. compunînd o grupă foarte importantă de minerale numite *silicate.*

CĂRBUNE.

C = 12.

Carbunele este unul din elementele cele mai răspîndite în natură, fie în stare de libertate, fie în combinaţie cu alte corpurĭ. Ne servim fie de cărbunĭ numiţĭ naturalĭ fie artificialĭ, şi vom studia principalele forme sub care se găseşte.

D'intre cărbunii naturalĭ vom cita:

Diamantul care e cărbunele cel mai curat. Este întrebuinţat ca piatră preţioasă din cauza durităţiĭ sale celeĭ mariĭ şi apoĭ din cauză că, reflectînd lumina foarte bine. produce efecte foarte frumoase, mai ales în timpul serel. Se găseşte în India, Brazilia, Colonia Capuluĭ. Munţiĭ Uralĭ etc. Din cauza durităţiĭ sale serveşte la tăetul steclel.

Grafitul saŭ plombagina se găseşte mai cu samă în Siberia, este de o culoare neagră-gri, e moale şi unsuros, pe hărtie lasă o urmă neagră, din care cauză serveşte la fabricarea creioanelor. Arde cu multă greutate.

Antracitul este iarăşĭ un cărbune ce arde greŭ, dar arzind dă foarte multă căldură.

Huila sau *Cărbunele de pămînt* este cel mai important d'intre toate varietăţile de cărbune din cauza întrebuinţării sale ca combustibil. Se găseşte mai cu samă în Anglia, Belgia, Franţia etc. Fiind distilat, cărbunele de pămînt dezvoltă un amestec de mai multe gazuri, care formează *gazul de iluminat*, apoi un licid numit *gudron* din care se pot scoate prin distilare mai multe substanţe, şi lasă ca rămăşiţă un cărbune poros numit *coc* ce serveşte ca combustibil.

Pe lîngă aceste varietăţi de cărbuni naturali mai sunt: *Lignita* care se găseşte şi în ţară la noi, şi *Turba* care e un cărbune nou de tot.

Cărbunii artificiali pot rezulta din calcinarea substanţelor organice de natură vegetală, sau de natură aminală. Principalele varietăţi sunt:

Cărbunele de lemn sau *mangalul* este rezultatul carbonizării lemnului. Aceasta se poate face sau prin arderea incomplectă a lemnului cum se practică în păduri, sau prin distilarea lemnelor.

Arderea incomplectă a lemnelor se face aşezînd pe un loc drept lemnele în formă de căpiţi, lasîndu-se la bază locuri libere pe unde se face focul; după ce lemnele au fost aşezate se acopere cu pămînt lăsînd la vîrf locuri libere pe unde să iasă fumul (Fig. 8). Făcîndu-se foc la partea inferioară, o parte din lemne arde iar restul se

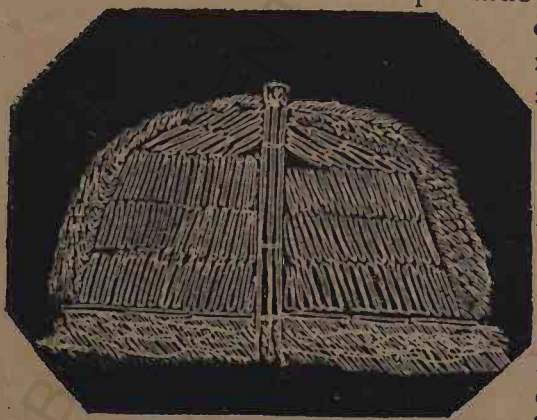


Fig. 8.

carbonizază. Se obține prin această metodă abia 18% cărbune din pondul lemnului întrebuințat.

Pentru a obține cărbunele prin distilare, se încălzesc lemnele în niște cilindri de fer: Se dezvoltă mai întâi gazuri combustibile, apoi gudron și rămîne cărbunele de lemn. Se obține astfeliu 27% de cărbune din lemnul întrebuințat.

Cele alte varietăți de cărbune artificial sunt: *Cărbunele de fum, cărbunele animal* etc.

Toți cărbunii artificiali. dar mai ales cărbunele de lemn se bucură de proprietatea de a absorbi în porii sei gazurile cu care e pus în contact, precum și materiele colorante. Din cauza aceasta cărbunele e întrebuințat ca desinfectant și decolorant.

Cărbunele se combină la temperatura roșie cu oxigenul și se transformă în anhidridă carbonică. Acest fenomen constitue arderea cărbunelui. Din cauza afinității pentru oxigen cărbunele este reductor și întrebuințat în metalurgie pentru extragerea metalelor. La temperatura roșie cărbunele descompune apa: de aceia cînd asvirlim puțină apă pe un foc bine aprins acesta se aprinde mai tare în loc să se stingă. caci, apa descompunîndu-se da oxigen. care dupa cum știm activeaza arderea.

D'intre compușii carbunelui vom cita:

Oxidul de cărbune CO. care se produce tot de-auna cînd carbunele arde în contact cu puțin oxigen. Acest gaz se dezvoltă în camerele în care astupam sobele înainte de ce focul să se fi trecut bine, și fiind ca nu poate întreține arderea și prin urmare nici respirația, produce accidente de asfixie care aduc moartea.

Anhidrida carbonică CO^2. Este gazul ce rezultă din arderea cărbunelui într'un esces de oxigen. Se găsește în stare de libertate în aer sau combinat cu diverse corpuri și mai cu samă cu calciul cu care

formează carbonatul de calciu saŭ piatra de var, care este foarte respîndită în natură. Pentru a prepara acest gaz, descompunem carbonatul de calciu prin un acid precum acidul sulfuric saŭ clorhidric:

$$CO^3Ca + 2HCl = CaCl^2 + CO^2 + H^2O.$$

Operaţia se face într'un aparat analog cu acel ce serveşte la prepararea hidrogenuluĭ.

Anhidrida carbonică este un gaz incolor cu un miros caracteristic pişcător şi un gust acru; este maĭ greŭ de cît aerul. Nu arde şi nu întreţine arderea, de asemenea nu întreţine respiraţia şi prin urmare e un gaz care nu trebue sa se afle în cantităţĭ prea marĭ în aer, cacĭ provoacă accidente grave. Este puţin solubil în apă la presiunea ordinară dar se dizolve sub presiunĭ maĭ marĭ. Sifoanele de apa gazoasă, sunt niște vase de steclă cu pareţiĭ foarte rezistenţĭ, ce se pot închide saŭ deschide după voie, care sunt umplute cu apă ce conţine în disoluţie sub presiune, anhidridă carbonică. Cînd deschidem aceste flacoane vedem apa eşind cu forţă şi anhidrida carbonică dezvoltîndu-se şi producînd o mişcare analoagă cu ferberea.

D'intre ceĭ alţĭ compuşĭ aĭ carbunelui nu vom cita de cît: *Sulfura de cărbune* CS^2 care e un licid foarte mobil, ce dizolve sulfurele.

Ceĭ alţĭ compuşĭ, cu hidrogenul şi oxigenul, carĭ sunt foarte numeroşĭ, sunt studiaţĭ în chimia organică.

STANIU
Sn

Staniul e cunoscut la noĭ sub numele de *cositor* şi se găseşte în comerţ sub forma de lungĭ baghete: în natură se găseşte combinat cu oxigenul sub forma unuĭ mineral numit *casiterita*, din care se extrage

prin încălzire cu cărbunele. Este un corp solid de culoare albă, moale și maleabil. In aer nu se oxidează de cît fiind încălzit la temperatură înaltă: de asemenea acizii organici nu'l atacă, și de aceia e întrebuințat la spoirea vaselor de aramă. Serveste iá prepararea mai multor aliage, precum bronzul, aliajul de lipit etc. precum și la fabricarea tinicheleĭ, care nu este alt ceva de cît o foaie de fer acoperită cu o pătură subțire de cositor.

Metaloizi cvintivalenți.

Numărul metaloizilor cvintivalenți este destul de mare, dar nu vom studia din eĭ de cît, Azotul și Fosforul.

AZOT.

$Az^2 = 28$.

Azotul este un gaz care amestecat cu oxigenul formează aerul. Pentru a extrage azotul din aer e de ajuns a absorbi oxigenul, cea ce putem face în modul următor:

Pe o cuvetă cu apă destul de spacioasă punem un dop de pluta pe care se află lipită o mică cupelă de pămînt ce conține o mică bucățică de fosfor. Aprindem fosforul și acoperim apoĭ cu un clopot mare de steclă, a cărui margine întra în apă; fosforul arzind se combină cu oxigenul și formează anhidrida fosforică care se dizolve în apă, iar în clopot rămîne azot.

Azotul e un gaz incolor, fără gust și fără miros; nu arde și nu întreține arderea și nicĭ respirațiunea și nu se combină direct cu nicĭ un corp; din cauza aceasta se zice că este un *gaz inert*. Prezența sa în aer este necesară pentru a modera acțiunea prea

mare a oxigenului asupra organelor noastre respiratoare.

D'intre combinațiele azotului mai importante avem:

Amoniacul AzH^3. Se găsește în libertate în aer unde provine din descompunerea putredă a materiilor organice ce conțin azot, sau sub formă de diverse combinațiuni.

Pentru a prepara amoniacul încălzim un amestec de clorură de amoniu și oxid de calciu (var). Amoniacul se dezvoltă sub formă de gaz pe care 'l putem culege pe o cuvetă cu mercur; însă fiind că se întrebuințază mai cu samă sub formă de disoluție în apă, pentru a obține această disoluție se face să treacă gazul prin niște flacoane ce conțin apă distilată, în care amoniacul, fiind foarte solubil se dizolve.

Amoniacul este un gaz incolor cu un miros caracteristic, care provoacă lacramarea și cu un gust arzetor. Nu arde și nu întreține arderea. Se combină cu acizii și formează niște compuși care se bucură de proprietățile sărilor metalice. Pentru a se explica aceasta, se admite că există un corp compus din un atom de azot și patru de hidrogen AzH^4 căruia s'a dat numele de *Amoniu* și care joacă rolul unui metal univalent.

Cu oxigenul azotul formează cinci compuși:

Oxidul azotos Az^2O este un gaz care activează arderea și fiind respirat produce anestezie.

Oxidul azotic Az^2O^2 sau AzO. este un gaz care îndată ce vine în contact cu aerul dă un fum roș. căci se combină cu oxigenul și se transformă în hipoazotid.

Anhidrida azotoasă Az^2O^3. Licid albastru foarte nestabil.

Hipoazotidul Az^2O^4. Licid de culoare galbănă care la 22^0 se vaporizază și dă un fum roș cu un

miros pătrunzetor. Este foarte stabil. Cel mai important compus al azotului cu oxigenul este:

Anhidrida azotică Az^2O^5 care combinîndu-se cu apa formează:

Acidul azotic AzO^3H. Acidul azotic nu se găseşte în natură în stare de libertate, dar în combinaţie cu metalele sub formă de azotaţi. Pentru a'l extrage din aceştî azotaţi, atît în laboratorii cît şi în industrie se întrebuinţază aceiaşi metodă: Se încălzeşte un amestec de azotat de potasiu saŭ de sodiu cu acid sulfuric:

$$AzO^3K + SO^4H^2 = SO^4HK + AzO^3H.$$

In laboratorii operaţia se face în o retortă de steclă în care se întroduce amestecul de azotat de

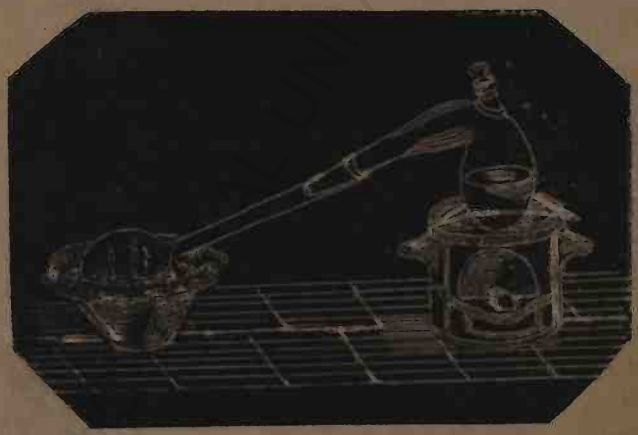


Fig. 9.

potasiu şi acid sulfuric: gîtul retortei intră în un balon răcit. Incalzind amestecul, acidul azotic pus în libertate distilează şi se condensază în balonul răcit. In industrie în loc de retorte de steclă se întrebuinţază căldări de fontă în care se întroduce azotat de sodiŭ, corp care se găseşte în natură în cantităţi mari, iar în locul acidului sulfuric concen-

trat se întrebuinţază acidul sulfuric ordinar, aşa că, acidul azotic obţinut nu e concentrat; concentrarea şi purificarea se pot face în mai multe moduri.

Acidul azotic monohidratat saŭ concentrat. este un licid incolor saŭ puţin colorat în galbăn; este foarte oxidant, căci cedează oxigenul seŭ cu multă uşurinţă; de aceia arde toate substanţele organice şi prin urmare trebue să ne ferim a'l lasa să cadă pe strae saŭ corpul nostru, căci le distruge îngălbenindu-le. Amestecat cu acidul clorhidric formează un licid numit *apa regală* din cauză că, dezvoltînd prin încălzire clor, acesta dizolve aurul, numit în vechime regele metalelor.

Acidul azotic poate fi reprezentat în formulă dezvoltată prin: $O=Az\begin{matrix}=O\\<OH\end{matrix}$ care ne arată că nu conţine de cît un singur oxidril, de aceia este un acid monobazic.

FOSFOR.

$Ph^{4}=124$.

Fosforul este unul din elementele a căruĭ preparare a exercitat maĭ mult pe chimiştĭ; la început prepararea sa a fost ţinută secretă până ce Scheele arătă metoda luĭ de preparare, pe care o întrebuinţăm şi astă-zĭ.

Fosforul se extrage din oase care, după ardere şi calcinare, lasă un corp alb ce conţine fosfat neutru de calciu. Acest corp este tratat cu acid sulfuric, care dă sulfat de calciu şi un fosfat acid de calciu solubil, care separat de sulfat şi amestecat cu cărbune este încălzit în retorte de pămînt: fosforul distilează şi se condensază în vase cu apă.

Fosforul este un corp solid, translucid şi puţin gălbiu; e destul de moale pentru a fi zgîriet cu un-

ghia: are un miros ce aduce aminte mirosul usturoiului. Are mare afinitate pentru oxigen: în aer se aprinde la 60° și arde cu multă ușurință, din care cauză se păstrează și se maniază tot d-a-una sub apă. Fosforul e luminos la întunerec din care cauză i s'a dat numele ce poartă. E o otravă violentă: introdus în organism distruge organele. Fosforul se mai poate prezenta sub o alta formă: cînd încălzim fosforul ordinar în o atmosferă inertă la 250°, el se transformă în o pulbere roșie numită *fosfor roș*; sub această formă nu se aprinde de cît la 250° și nu e otrăvitor. Fosforul este întrebuințat la prepararea chibriturilor.

D'intre combinațiunele fosforului mai importante avem:

Hidrogenul fosforat PhH^3 care se poate prezenta sub trei forme: gazos, licid și solid. Cel licid are proprietatea de a se aprinde în aer, și comunică această proprietate și celui gazos cînd nu e curat și conține vapori de ai lui.

Triclorura de fosfor. $PhCl^3$ e un licid produs prin arderea unui esces de fosfor într'o atmosferă de clor: cînd însă clorul e în esces, se obține un corp solid care e *cvinticlorura de fosfor*, $PhCl^5$.

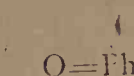
Cu oxigenul, fosforul formează mai mulți compuși, din cari mai principali sunt:

Anhidrida fosforică. Ph^2O^5 corp ce se obține prin arderea fosforului în aer uscat. Se prezintă sub forma unui corp solid alb, avînd aspectul omătului: combinîndu-se cu apa în diverse proporțiuni formează trei acizi fosforici:

Acidul fosforic ordinar. PhO^4H^3 care se poate obține prin oxidarea directă a fosforului, încălzindu-l cu acid azotic. El reprezintă anhidrida fosforică combinată cu trei molecule de apă.

$$Ph^2O^5 + 3H^2O = Ph^2O^8H^6 = 2PhO^4H^3.$$

Este un licid gros, care după cît-va timp poate cristaliza. El e tribazic, iar formula lui rațională se poate scrie:



Acidul metafosforic. PhO^3H. reprezintă acidul fosforic ordinar ce a pierdut o moleculă de apă:

$$PhO^4H^3 — H^2O = PhO^3H.$$

Acidul pirofosforic. $Ph^2O^7H^4$. reprezintă două molecule de acid fosforic ordinar ce au pierdut o moleculă de apă.

$$2PhO^4H^3 = Ph^2O^7H^6.$$
$$Ph^2O^7H^6 - H^2O = Ph^2O^7H^4.$$

ARSENIC.

$As^1 = 300.$

Arsenicul se găsește în natură combinat cu diverse metale: cea mai principală combinațiune este mineralul numit *Mispichel*, din care se estrage prin încălzirea în afară de contactul aerului: arsenicul fiind volatil este condensat în recipiente răcite unde chiar poate cristaliza. Este un corp de culoare gri, strălucitor: aruncat pe cărbuni aprinși respîndește un miros de usturoiu.

D'intre compușii arseniculuĭ mai important este: *Anhidrida arsenioasă* As^2O^3. Acest corp se formează de cîte orĭ un compus al arseniculuĭ este încălzit în contact cu aerul. Se prezintă sub forma unei pulberĭ albe, avînd aspectul zaharuluĭ, saŭ sub forma unei mase stecloase. In mică cantitate e întrebuințat ca medicament contra friguriloř: în cantitate mai mare e o otravă violentă.

ANTIMONIU.

$Sb^{I} = 488.$

Antimoniul intră în prepararea aliajuluĭ ce formează caracterele de imprimerie. Se găseşte în natură combinat cu sulfurele sub forma unuĭ mineral numit *stibina* din care se extrage. Este un corp alb ca argintul, strălucitor şi foarte friabil.

Atît arsenicul cât şi antimoniul aŭ mare asemănare cu azotul şi fosforul; proprietăţile lor chimice şi chiar compuşiĭ lor prezintă cele maĭ marĭ analogiĭ.

In grupa metaloizilor cvintivalenţi intră şi: *Bismutul*, *Uraniul*, *Vanadiul* etc. cariĭ sunt maĭ puţin importanţiĭ.

Aerul atmosferic.

Aerul este pătura gazoasă care încunjură pămîntul şi în mijlocul căreia trăim. A fost considerat multă vreme ca un element: însă la 1773 Lavoisier a arătat că e un amestec de două gazurĭ: oxigen şi azot.

Atît Lavoisier cît şi cei-alţiĭ chimişti, cariĭ au studiat aerul maĭ tărziu, aŭ arătat că:

In volume aerul e compus din: 21 volume oxigen şi 79 volume de azot:

In ponderĭ aerul e compus din 23.13 p. oxigen şi 76.87 azot.

Aerul conţine şi anhidridă carbonică şi vaporĭ de apă. S'a constatat că în 10.000 p. aer se află 3.97 p. anhidridă carbonică. Proporţiunea anhidrideĭ carbonice variază puţin, pe cînd a vaporilor de apă variază foarte mult.

Origina anhidrideĭ carbonice în aer este: com-

bustiunea şi respiraţia: trebue însă să ne întrebăm cum să face că, anhidrida carbonică producîndu-se continuu în aer, nu ajunge un moment în care ea să fie aşa de multă, în cît oamenii să nu mai poată trăi. Sunt două cauze care fac ca proporţiunea anhidridei carbonice să nu treacă peste 4 zeci miimi în aer: 1° Respiraţia plantelor care mai ales sub influenţa razelor solare absorb anhidrida carbonică şi dau afară oxigen; şi 2° Apa mărilor şi a oceanelor care dizolve anhidrida carbonică îndată ce ea trece peste $\frac{4}{10000}$.

In aer se mai află şi sări amoniacale, ozonă, precum şi un mare număr de germeni, cari pusi în condiţiuni favorabile produc fenomenele de fermentaţiune şi putrezire.

Aerul nu e o combinaţie de oxigen şi azot, dar numai un amestec. In adevăr: proporţiunele azotului şi oxigenului nu sunt în raport simplu: pe lîngă aceasta dacă aerul ar fi o combinaţie, ea ar trebui să fie întovărăşită de dezvoltare de căldură şi electricitate, ceia ce nu are loc.

Aerul e un gaz incolor, inodor; văzut sub un volum mare e albastru. Un litru de aer cîntăreşte 1^{gr}.293. Densitatea sa a fost luată ca unitate pentru gazuri.

Proprietăţile chimice ale aerului sunt aceleaşi ca ale oxigenului însă mult mai moderate prin prezenţa azotului.

METALE.

Metale univalente.

Dintre metalele univalente nu vom studia de cît: Potasiul, Sodiul. Argintul precum și radicalul univalent Amoniul.

POTASIU.

$K^2 = 78{\cdot}2$.

Potasiul a fost descoperit de cătră Davy, care a reușit a izola un mare număr de elemente cu ajutorul electricităţii. Astă-zi el se prepară prin acţiunea cărbunelui asupra carbonatului de potasiu la temperatura roșie:

$$K^2CO^3 + 2C = 3CO + K^2.$$

Potasiul este un metal alb ca argintul și strălucitor cînd e tăet de curînd, dar care lăsat puţin în aer se acopere cu o pătură de oxid. Este moale ca ceara și se topește la 62°. Este foarte avid de oxigen, de aceia se conservă în licide precum petrolul, care nu conţin de cît cărbune și hidrogen. Descompune apa la temperatura ordinară formînd hidrat de potasiu solubil și dezvoltînd hidrogen.

D'intre compusii sei mai principali sunt:

Oxidul de Potasiu K^2O care e important prin combinaţiunea ce dă cu apa și care este:

Hidratul de Potasiu KOH. Hidratul de potasiu sau *potasa caustică* ia naştere în tot de-a-una cînd potasiul descompune apa: pentru a prepara însă hidratul de potasiu, se ferbe o disoluţie de carbonat de potasiu cu oxid de calciu hidratat; se formează carbonat de calciu insolubil. iar în disoluţie rămîne potasa:

$$CO^3K^2 + Ca(OH)^2 = CO^3Ca + 2KOH.$$

Prin evaporarea soluţiei se obţine potasa caustică solidă, care poate fi topită şi turnată sub formă de place sau baghete.

D'intre sările potasiului vom studia:

Cloratul de potasiu ClO^3K corp care ne-a servit ca prepararea oxigenului. In laboratorii se poate prepara prin acţiunea cloruluĭ asupra uneĭ disoluţiĭ concentrate de potasă.

Carbonatul de potasiu. CO^3K^2 care se extrage din cenuşa plantelor şi a căruia disoluţie constitue *leşica.* In industrie se întrebuinţază şi alte metode pentru prepararea sa în cantităţi mai mari. — Este un corp de culoare albă care absoarbe umiditatea din aer cu multă uşurinţă. — Toate acidele 'l descompun alungînd anhidrida carbonică. Am văzut că prin dublă descompunere ne dă hidratul de potasiu.

Azotatul de Potasiu. AzO^3K. Este important, căci serveşte la prepararea pulbereĭ de tun. Se găseşte în natură în stare de libertate şi se poate prepara artificialmente espunînd la aer un amestec de materiĭ organice azotoase şi materiĭ călcăroase precum şi dărîmăturĭ de zidurĭ etc. Cea mai mare cantitate însă de azotat de potasiu se obţine prin dublă descompunere între azotatul de sodiŭ ce se găseşte în Chili şi clorura de potasiu ce se extrage din apa mării sau din minele de la Stassfurth.

Azotatul de potasiu cristalizează în prizme hexagonale; are un gust sarat şi amar: cedează cu multă uşurinţă oxigenul seŭ, de aceia serveşte la prepararea pulberei de puşcă.

— Sările de potasiu sunt caracterizate prin aceia că, colorează flacăra în violet şi cu clorura de platină daŭ un precipitat galbăn insolubil maĭ ales într'un amestec de alcool şi eter.

SODIU.

$Na^{\prime} = 46$.

Sodiul are mare analogie cu potasiul atît în ce priveşte preparaţia cît şi proprietăţile. Preparaţia sodiuluĭ se face însă mult maĭ uşor, de aceia preţul seu fiind maĭ mic, e întrebuinţat maĭ mult, maĭ ales în prepararea aluminiuluĭ.

Clorura de Sodiu NaCl sau *Sarea comună* se găseşte în natură în cantităţĭ foarte marĭ, atît în stare nativă cit şi în disoluţie în apa mărilor sau în izvoarele sarate. Extragerea clorureĭ de sodiu se face după localitatea unde se află. Aşa: în minele de sare precum sunt cele de la Ocna sau altele, extragerea se face de a dreptul sub formă de blocurĭ; cînd însă sarea nu e curată dar amestecată cu pămînt atunci în acele localităţĭ se fac nişt fintînĭ în care se întroduce apă: disoluţia obţinută este scoasă afară cu nişte pompe şi evaporată: prin răcire clorura de sodiu cristalizază. Dacă sarea se extrage din izvoare sarate saŭ din apa mării, atunci apa trebue maĭ întăĭ concentrată: de aceia ea este ridicată cu pompele şi lasată să cadă pe nişte grămezi mari de spinĭ, unde apa prezentînd o mare suprafaţă se evaporează în parte, concentrîndu-se: după aceia este încălzită în nişte căldarĭ marĭ: prin evaporare se depun maĭ întăĭ sub-

stanţele străine. iar clorura de sodiu cristalizază la urmă.

Orĭ prin ce mijloc am obţine-o, clorura de sodiu este o substanţă albă, cristalizată în cubĭ ce nu conţin apă de cristalizaţie; este tot atît de solubilă în apă la temperatura ordinară ca şi la temperatura ferberei. In industrie serveşte la prepararea sulfatuluĭ de sodiu şi a acidului clorhidric. Este un element indispensabil în alimentaţiune.

Sulfatul neutru de sodiu. SO^4Na^2. Acest corp important prin aplicaţiunele sale este rezultatul acţiuneĭ acidului sulfuric asupra clorureĭ de sodiu pentru prepararea acidului clorhidric. Este un corp solid care cristalizază cu 10 molecule de apă; în aer cristaliĭ devin efloreşcenţĭ deshidratîndu-se. Incălzit cu cărbune şi carbonat de calciu serveşte la prepararea carbonatuluĭ de sodiu.

Carbonatul de sodiu. CO^3Na^2. Carbonatul de sodiu este unul din corpiĭ ceĭ maĭ importanţĭ prin aplicaţiunile sale în industrie. Preparaţiunea sa este bazată pe următoarele reacţiunĭ:

Cînd încălzim un amestec de sulfat de sodiu cu cărbune şi carbonat de calciu, se produc două reacţiunĭ: maĭ întăĭ, prin acţiunea cărbuneluĭ asupra sulfatuluĭ de sodiu, se produce oxid de cărbune şi sulfură de sodiu:

$$SO^4Na^2+4C=4CO+Na^2S.$$

Insă în prezenţă cu carbonatul de calciu sulfura de sodiu se transformă în sulfură de calciu şi carbonat de sodiu:

$$Na^2S+CaCO^3=CO^3Na^2+CaS.$$

Materia solidă obţinută prin calcinarea amestecului este tratată cu apă care dizolve carbonatul de sodiu şi lasă insolubilă sulfura de calciu. —

Evaporînd soluțiunea și lăsînd să se răcească, carbonatul de sodiu cristalizază.

Această metodă de preparare a carbonatului de sodiu este cunoscută sub numele de: medoda lui Leblanc. după numele inventorului. Pe lîngă aceasta, mai e și metoda lui Solvay care tinde a înlocui pe acea a lui Leblanc.

Carbonatul de sodiu cristalizază cu 10 molecule de apă; este eflorescent și prin încălzire se topește. — Este întrebuințat în industrie la prepararea soponului. a steclei etc.

Boratul de sodiu. $Bo^4O^7Na^2+10H^2o$. Acest corp numit și *Borax* se obține prin disoluția carbonatului de sodiu în acid boric: este un corp solid, alb, cristalizat. întrebuințat în industrie la lipirea metalelor. căci el are proprietatea de a dizolvi oxidele metalice. apoi ca antiseptic etc.

Hiposulfitul de Sodiu. $S^2O^3Na^2$. Este un corp ce se prezintă sub formă de cristali voluminoși. Soluțiunea sa în apă. avînd proprietatea de a dizolvi clorura și bromura de argint, este întrebuințată în fotografie.

— Sările de sodiu sunt caracterizate prin aceia că. colorează flacăra în galbăn.

ARGINT.

$Ag^2 = 216$.

Argintul este un metal foarte întrebuințat din cauza frumoaseĭ sale culorĭ albă strălucitoare, precum și a inoxidabilității sale. Se găsește în natură în stare liberă însă în mică cantitate: se extrage din un mineral. care este o sulfură de argint. Principiul pecare e bazată extragerea sa este:

Prin acțiunea clorureĭ de sodiu, sulfura de argint este transformată în o clorură dublă de argint și

de sodiu. Tratînd aceasta clorură cu un esces de mercur. acesta pe de o parte pune argintul în libertate. iar pe de alta se combină cu el şi formează o amalgamă care poate fi uşor separată de cele alte substanţe; încălzind această amalgamă în nişte vase în afară de contactul aerului. mercurul se volatilizează iar argintul rămîne.

Argintul este un metal de culoare albă. maleabil. ductil şi tenace: se topeşte aproape de 1000° fără să se oxideze în aer. Fiind că este moale. nu se întrebuinţază singur. dar aliat cu cuprul pentru fabricarea monedelor. medaliilor şi bijuteriilor. La temperatura ordinară nu e atacat de cît de acidul azotic şi de hidrogenul sulfurat: acest din urmă corp formează cu argintul o sulfură neagră; de aceia linguriţele de argint se inegresc cînd sunt puse în contact cu corpuri ce dezvoltă hidrogen sulfurat precum: ouăle. muştarul etc.

Dintre compuşii argintului mai importanţi sunt: *Clorura* şi *bromura de argint* AgCl şi AgBr. întrebuinţaţi în fotografie. şi

Azotatul de Argint AzO^3Ag corp interesant prin aplicaţiunile sale în industrie şi în medicină. Se obţine prin disoluţia argintului în acid azotic, şi se prezintă sub formă de cristali transparenţi şi voluminoşi cari fiind încălziţi se topesc şi atunci pierd apa: prin răcire se obţine o masă solidă numită *piatră infernală*. Azotatul de argint este descompus de către substanţele organice pe care le înegreşte: de aceia serveşte pentru a însemna lenjurile. iar în medicină este întrebuinţat pentru a cauteriza.

— Sările de argint se recunosc după următoarele caractere: lumina le descompune înegrindu-le: o disoluţie a unui compus a cloruluĭ produce cu sările de argint un precipitat alb de clorură de ar-

gint, insolubil în apă şi acide. solubil însă în amoniac.

AMONIU
$(AzH^4)=18$.

Cînd am studiat amoniacul am zis că se admite existenţă unuĭ radical AzH^4, căruia s'a dat numele de *Amoniu*, şi care joacă rolul unuĭ metal univalent. Acest radical nu a putut fi izolat încă de cît sub formă de amalgamă: în schimb însă se cunosc un mare număr de sărĭ. Maĭ principale sunt:

Clorura de Amoniu. AzH^4Cl. care rezultă din unirea directă a amoniaculuĭ cu acidul clorhidric:

$$AzH^3+HCl=AzH^4Cl.$$

In industrie clorura de amoniu se obţine saturînd acidul clorhidric cu apa de condensare ce se produce în uzinele de gaz. şi care conţine amoniac. Este un corp solid elastic şi transparent cînd e în fire subţirĭ. Am văzut că serveşte la prepararea amoniaculuĭ.

Sulfura de Amoniu. $(AzH^4)^2S$. Se obţine saturînd o disoluţie de amoniac cu hidrogen sulfurat şi apoĭ adăogînd volumul seu de amoniac. Este un licid de culoare galbână cu un miros caracteristic desplăcut: în chimie este un reactiv foarte întrebuinţat.

Carbonatul de Amoniu care nu are o constituţie fixă. se obţine distilînd un amestec de sulfat de amoniu şi carbonat de calciu. Este o substanţă albă, translucidă care dezvoltă continuu amoniac.

Azotatul de Amoniu $AzO^3(AzH^4)$. Se obţine saturînd acidul azotic cu amoniac sau cu carbonat de amoniu. Cristalizază în lungĭ prizme hexagonale ca ale azotatuluĭ de potasiu.

— Sările de amoniu se recunosc după mirosul de amoniac ce dezvoltă cînd sunt încălzite cu oxid de calciu sau cu un oxid alcalin. Cu biclorura de platină dau un precipitat galbăn.

Metale divalente.

Dintre metalele divalente vom studia: Calciul, Magneziul, Zincul, Cuprul și Mercurul cu principalii lor compuși.

CALCIU

Ca^{2} — 80.

Calciul metalic a fost obținut de către Davy prin ajutorul electricității. Principalii lui compuși sunt:

Oxidul de calciu CaO numit și *var* care se prepară prin calcinarea carbonatului de calciu:

$$CaCO^{3} = CO^{2} + CaO.$$

Operațiunea se face în niște cuptoare, care pot fi foarte simple, precum sunt gropile de var la noi, sau mult mai perfecționate. Este o substanță albă, care are mare afinitate pentru apă cu care se combină desvoltînd atîta căldură în cît apa ferbe: în această operațiune (stîngerea varului) se obține o pulbere albă numită *var stîns* și care este *hidratul de calciu* $Ca(OH)^{2}$. Lasat în aer, oxidul de calciu se combină cu anhidrida carbonică și se transformă în carbonat. Amestecat cu nisip și argilă formează *tencueala*.

Cînd oxidul de calciu conține argilă, atunci, după proporțiunele în care se găsește, formează *varul hidraulic* și *cimentul* care au proprietatea de a se întări sub apă.

Carbonatul de calciu $CO^{3}Ca$ se poate prezenta sub

aspecte foarte variate, de la *Calcită* sau *Spat de Islanda* care este carbonatul de calciu cel mai pur, până la piatra ordinară de zidit.

Fosfatul de calciu care se găsește în oase, precum și în pământ, și servește la prepararea fosforului precum și la îngrășarea pământului.

Sulfatul de Calciu SO^4Ca care se găsește în natură cristalizat sub numele de *gips* SO^4Ca+2H^2O, și care prin calcinare moderată perde apa și formează o pulbere albă numită *ipsos* care, muiată cu apa se întărește din nou și din această cauză servește la facerea ornamentațiunelor arhitectonice și la zidit.

Stronțiul Sr și *Bariul* Ba. sunt două metale ce prezintă mari analogii cu Calciul, dar sunt mai puțin importante.

MAGNEZIU.

Mg = 24.

Magneziul este un metal alb ca argintul, necsidabil în aer uscat: încalzit, se aprinde și arde cu o flacără așa de strălucitoare, în cît nu o putem privi. Se găsește în natură în combinație cu anhidrida carbonică și silicică.

Dintre compușii sei mai importanți sunt:

Sulfatul de magneziu SO^4Mg+7H^2O care se găsește în apa mării precum și în unele izvoare minerale. Este cristalizat, incolor, inodor cu un gust amar, și se bucură de proprietăți purgative, din care cauză este întrebuințat în medicină.

Carbonatul de magneziu. Acest corp combinat cu carbonatul de calciu se găsește în natură sub numele de *Dolomie* și servește la prepararea sărilor de magneziu. Preparat în mod artificial este o

pulbere albă care se găsește în farmacii sub formă de bucăți mari, și sub numele de *magnezia albă*.

— Sările de magneziu sunt caracterizate prin aceia că, dau cu fosfatul de amoniu un precipitat cristalin de fosfat amoniaco magnezian.

ZINC.

Zn=65.2.

Zincul se găsește în natură combinat cu diverse corpuri, dar mai ales cu sulfurele sub forma unui mineral numit *Blendă*, din care se extrage, transformînd mai întăi sulfura în oxid prin calcinare în contact cu aerul, și apoi prin încălzirea oxidului cu cărbunele.

Este un metal de o culoare albă albăstrie, de ordinar cristalizat. Se rupe ușor și la 200° se poate pulberiza. In aer se oxidează puțin, dar oxidația se oprește la suprafață.

Dintre compușii sei vom studia:

Clorura de Zinc $ZnCl^2$ corp ce am văzut că rezultă în prepararea hidrogenului prin acțiunea acidului clorhidric asupra zincului. Nu cristalizează, dar fiind încălzită se topește și după răcire se obține o materie albă solidă, care are așa de mare afinitate pentru apă încît lasată în aer absoarbe imediat umezeala liceființdu-se; din cauza aceasta clorura de zinc topită distruge materiele organice, cea ce face să fie întrebuințat pentru a cauteriza.

Oxidul de zinc ZnO. Se obține prin încălzirea zincului în aer: acesta arde și se transformă într'o pulbere albă foarte ușoară, care se întrebuințază în pictură pentru a se face culoarea albă, în locul Ceruzei care e o substanță otrăvitoare.

Sulfura de zinc ZnS. Există în natură și e cu-

noscută sub numele de Blendă. Artificialmente se obţine precipitînd disolulţia unei sărĭ de zinc cu o sulfură alcalină.

Sulfatul de zinc SO^4Zn. Se obţine prin acţiunea acidului sulfuric asupra zinculuĭ. Este un corp cristalizat cu un gust metalic; se întrebuinţază ca dezinfectant.

— Sările de zinc sunt caracterizate prin aceia că, în licoare neutră precipită în alb prin hidrogenul sulfurat Potasa sau soda daŭ un precipitat alb, care se dizolve în un esces de reactiv.

Cadmiul Cd=112 este un metal ce prezintă marĭ analogiĭ cu zincul. E caracterizat prin precipitatul galbăn ce dă cu hidrogenul sulfurat.

CUPRU.

Cu = 63.5.

Cuprul se găseşte în natură sub diverse forme: Cupru nativ, oxid de cupru, carbonat de cupru, dar marĭ ales sub forma de sulfură dublă de cupru şi de fer numită *Calcopirită*, care este principalul seu mineral. Pentru a se extrage cuprul din acest din urmă mineral se procede aşa: Mineralul este marĭ întâĭ încălzit în aer pentru a'l oxida: sulfura de fer fiind marĭ oxidabilă, se oxidează marĭ întâĭ, şi oxidul format se combină cu silicea materiilor silicioase ce compun ganga mineraluluĭ şi formează o seorie fuzibilă, iar sulfura de cupru neoxidată încă, în prezenţă cu oxidul format, dă cupru metalic şi anhidridă sulfuroasă.

Cuprul este un metal de o frumoasă culoare roşie, maleabil şi ductil. Se dizolve uşor în acid azotic dînd naştere la azotat de cupru şi dezvoltînd oxid azotic.— Încălzit cu acidul sulfuric dezvoltă an-

hidridă sulfuroasă şi formează sulfat de cupru. Unit cu zincul formează *alama*, iar cu staniul formează *bronzul* aliaj foarte întrebuinţat care serveşte la facerea monedelor, a medaliilor etc.

Cuprul formează două serii de compuşi: *cuproşi* cari conţin doi atomi de cupru şi *cuprici* cari nu conţin de cît un atom de cupru.

Cei mai importanţi compuşi ai cuprului sunt:

Sulfura cuprică Cu S. Se găseşte în natură sub numele de *calcozină* şi se poate obţine în mod artificial făcînd să treacă un curent de hidrogen sulfurat în o disoluţie a unei sări de cupru.

Oxidul cupric. Cu O. Este o pulbere neagră care se poate obţine încălzind cuprul în aer, sau calcinînd azotatul de cupru. Acest corp fiind încălzit, cedează oxigenul cu uşurinţă, de aceia este întrebuinţat în analiza materielor organice pentru a le arde.

Sulfatul cupric SO^4Cu. In laboratorii acest corp este rezultatul acţiunei acidului sulfuric asupra cuprului pentru prepararea anhidridei sulfuroase. In industrie sulfatul de cupru se obţine oxidînd în contact cu aerul sulfura de cupru, prin încălzire. Este un corp de o frumoasă culoare albastră, cristalizat cu 5 molecule de apă: SO^4Cu+5H^2o. La 100° pierde 4 molecule de apă, iar pe a 5-a nu o pierde de cît la 240°.

Carbonatul de cupru CO^3 $(CuOH)^2$. Acest corp se găseşte în natură sub forma unui frumos mineral, care cîte odată e verde şi se numeşte *Malachită*, alte ori albastru şi se numeşte *Azurită*.—In laboratorii se poate obţine tratînd o disoluţie a unei sări de cupru prin un carbonat alcalin. Este o pulbere de o frumoasă culoare verde.

Sările de cupru se caracterizează prin aceia că: mai toate sunt colorate în albastru sau verde. Cu

amoniacul dau o disoluție albastră foarte frumoasă numită *licoarea celestă*. Introducînd în soluțiea unei sări de cupru o lamă de fer, aceasta se acopere în curînd cu o pătură roșie de cupru metalic.

Sările de cupru sunt veninoase; de aceia vasele de aramă întrebuințate pentru prepararea alimentelor sunt spoite.

MERCUR

Hg = 200.

Mercurul se găsește combinat în natură cu sulfurele și formează mineralul numit *Cinabru*, care este principalul mineral din care se extrage mercurul. Extracțiunea se face încălzind cinabrul într'un curent de aer: Sulfurele se combină cu oxigenul și se dezvoltă sub formă de anhidridă sulfuroasă, iar mercurul se volatilizază și e condensat în niște camere răcite.

Mercurul este licid la temperatura ordinară, are culoare albă-gri: răcit la —40° se solidifică și atunci are aspectul argintului; ferbe la 360°. In aer nu se oxidează cînd e curat. Acidele clorhidric și sulfuric nu'l atacă la temperatura ordinară, pe cînd acidul azotic 'l atacă cu mare ușurință. Toți compușii mercurului sunt otrăvitori.

Ca și cuprul, mercurul formează două serii de compuși: *mercuroși* și *mercurici*. Dintre aceștia vom studia.

Clorura mercurică $HgCl^2$, numită și biclorură de mercur sau *sublimat corosiv*, se obține prin încălzirea unui amestec de sulfat mercuric cu clorura de sodiu. Este o pulbere albă, puțin solubilă în apă la temperatura ordinară. Este o otravă puternică și se întrebuințază în medicină.

Sulfura mercurică HgS, sau *Cinabrul* se poate

prepara în laboratorii încălzind un amestec de sulfure şi mercur. In industrie se prepară o frumoasă culoare roşie numită *Vermilion*. dacă se face un amestec de mercur, sulfure, apă şi potasă şi se încălzeşte cîtva timp la 50°.

Clorura mercuroasă Hg^2Cl^2 sau *calomel*. se prepară ca şi sublimatul, întrebuinţîndu-se însă sulfatul mercuros. In mică doză este uzitat în medicină ca purgativ.

Sulfaţii şi azotaţii mercuroşi şi mercurici se obţin dizolvind sau un esces de mercur în acidele corespondente, sau mercur în un esces de acid.

— Sările de mercur se recunosc după caracterele următoare: O lamă de cupru introdusă în o soluţie a unei sări de mercur. precipită mercurul care amalgamează cuprul; încălziţi în tub închis toţi compuşii mercurului dau un sublimat.

Metale trivalente.

Din această familie nu vom studia de cît *Aurul*.

AUR.

$Au^2 = 394$.

Aurul se găseşte în stare nativă. fie pur fie aliat cu argintul şi alte metale. Extracţiunea se face în modul următor: mineralul este pulberizat şi apoi amestecat cu mercur care se aliază cu aurul şi cele-alte metale formînd o amalgamă licidă ce poate fi separată de materiile silicioase ce fomaŭ ganga. Amalgama filtrată şi distilată lasă aurul. — Cînd aurul este amestecat cu argint separaţia se face triturînd amalgama cu clorură de sodiu. care transformă argintul în clorură.

Aurul este un metal galbăn strălucitor. ne-oxidabil la orî ce temperatură. neatacabil de către

acide, afară de apa regală saŭ apa de clor. Aliat cu cuprul serveşte la fabricarea monedelor, medaliclor şi bijutericlor.

Principalul seŭ compus este:

Clorura aurică $AuCl^3$ obţinută prin acţiunea apei regale asupra aurului. Este o substanţă galbănă foarte higrometrică care prin încălzire se descompune lăsînd aur metalic. Disoluţia de clorură de aur este redusă de cătră sulfatul feros: o disoluţie de protoclorură de Staniu formează cu disoluţia cloruref de aur o culoare violetă foarte frumoasă, numită *purpura* luí *Cassius*.

Metale cuadrivalente.

D'intre aceste metale vom studia: Aluminiul, Manganezul, Ferul, Cromul, Plumbul şi Platina.

ALUMINIU.

Al. = 25.5

Aluminiul este un metal care se prepară astă-zí in cantităţi mari, prin acţiunea sodiului asupra cloruref duble de sodiu şi de aluminiu. Este un corp de coloare albă ce se apropie de acea a zincului, maleabil, ductil şi tenace. Nu se oxidează de a dreptul la nicí o temperatură. Acidele sulfuric şi azotic nu'l atacă de cât la căldură. — Aluminiul nu formează nicí un compus în care să intre sub forma unuí atom, dar în totdeauna sub formă de molecula Al^2, care formează grupul: $-Al^{IV}-Al^{IV}-$ sexvalent.

Combinat cu cuprul, aluminiul formează un aliaj foarte important, numit *bronz de aluminiu* care imitează foarte bine aurul. — D'intre compuşiî seí mai principalí sunt:

Clorura de aluminiu. Al^2Cl^6 corp interesant ca servind la prepararea aluminiului. Se obţine făcînd să treacă un curent de clor peste un amestec de alumină şi cărbune încălzit la o temperatură înaltă. Este un corp solid, cristalizat, care atrage umezeala cu multă uşurinţă descompunîndu-se şi formînd oxid de Aluminiu şi desvoltînd acid clorhidric. — Din această cauză acest corp nu se poate obţine prin evaporaţia disoluţiei de clorură hidratată ce rezultă din acţiunea acidului clorhidric asupra aluminei.

Oxidul de aluminiu. Al^2O^3 saŭ *Alumina* se găseşte cristalizată în natură sub numele de *Corindon.* Se poate obţine *hidratul de aluminiu* $Al^2(OH)^6$ prin acţiunea amoniacului asupra unei sări de aluminiu; este o substanţă albă gelatinoasă, care prin încălzire se transformă în oxid; oxidul se mai poate obţine şi prin calcinarea alunului de amoniu.

Sulfatul de aluminiu. $(SO^4)^3Al^2$. Se prepară în industrie prin disoluţia argilei în acid sulfuric. Serveşte a prepara:

Sulfatul dublu de aluminiu şi potasiu saŭ *alun* $SO^4K^2Al^2(SO^4)^3+24H^2O$. Acest corp se poate obţine în mai multe moduri: Saŭ calcinînd o piatră numită *Alunită* şi, după disoluţia în apă făcînd să cristalizeze; saŭ tratînd argila cu acid sulfuric şi disoluţia de sulfat de aluminiu ast feliŭ obţinută amestecîndu-o cu sulfat de potasiu şi făcînd să cristalizeze. Alunul cel mai pur vine din împrejurimele Romei, e cristalizat în cubi, pe cînd alunul ordinar e cristalixat în octoedri. Este un corp foarte astringent, mult mai solubil în apă caldă de cât în apă rece. — Prin încălzire pierde apa şi dă naştere unei materii poroase, umflată şi uşoară, care este alunul calcinat, întrebuinţat în medicină ca puţin caustic.

Silicaţi de Aluminiu. Se găsesc în natură foarte

mulți; mai important este *Argila* și mai ales *Caolinul* care e o argilă pură; servesc la fabricarea vaselor numite de *pământ*, de *faianță* și de *porțelan* după puritatea lor.

— Sările de aluminiu se recunosc după precipitatul gelatinos ce dau cu amoniacul, precipitat solubil în potasă.

Galiul este un metal descoperit pe la 1876, care este foarte aproape de aluminiu prin proprietățile sale, dar se găsește în cantități foarte mici.

MANGANEZ.

Mn = 55.

Manganezul metalic nu are importanță de cît aliat cu ferul, căruia dă calități superioare. Dă naștere la două feluri de compuși: unia în care joacă rolul de element bivalent și în care intra cu un singur atom, iar alții în care joacă rolul de cuadrivalent și formează compuși cu doi atomi ca și aluminiul.

Combinîndu-se cu oxigenul formează mai mulți compuși din care mai important este;

Bioxidul de Manganez MnO^2 care se găsește în natură și este principalul mineral al manganezului. Am văzut că prin calcinare dezvoltă oxigen și se transformă în *oxid salin* Mn^3O^4. Încălzit cu acidul clorhidric dezvoltă clor și formează *clorură de manganez* $MnCl^2$.

Bioxidul de manganez încălzit cu potasa sau soda în contact cu aerul, se transformă în un *acid manganic* MnO^4H^2 care combinîndu-se cu potasiul sau sodiul formează compusul MnO^4K^2 numit *Manganat de potasiu*, care e de culoare verde; tratînd disoluția sa cu un acid se formează *permanganat de potasiu* MnO^4K care se prezintă sub forma unui

corp de culoare neagră cu reflexe auriĭ a căruĭ dizoluţie e violetă.

Sulfatul de Manganez SO^4Mn, se prezintă sub forma de cristalĭ de o frumoasă culoare roză, caracteristică sărilor de manganez. Soluţia sa tratată cu un carbonat alcalin dă un precipitat roz de *Carbonat de manganez* CO^3Mn, care uscat în aer se descompune şi devine puţin brun.

— Sările de manganez sunt caracterizate prin precipitatul roz caracteristic de *sulfură de manganez* MnS, ce dau cu sulfura de amoniu.

FER.

Fe—56.

Ferul este metalul cel maĭ întrebuinţat din cauza calităţilor luĭ. Mineralele din care se extrage sunt: Oxidele şi carbonatul de Fer. Extragerea se face prin încălzirea mineraluluĭ cu cărbune: oxigenul oxiduluĭ se combină cu cărbunele şi se dezvoltă sub formă de oxid de cărbune saŭ anhidridă carbonică, pe cînd ferul dizolve o parte din cărbune şi se transformă în *fontă* saŭ *spijă*. care fiind foarte fuzibilă se topeşte şi curge la partea inferioară. Operaţiunea se face în industrie în niştе cuptoare numite *furnalele înalte*.

Pentru a transforma fonta în fer e destul a o încălzĭ în o atmosferă oxidantă: cărbunele arde în contact cu oxigenul şi ferul rămîne.

O altă varietate a feruluĭ este *oţelul* care datoreşte proprietăţile sale uneĭ micĭ cantităţĭ de cărbune ce conţine. Oţelul se prepară în cantităţĭ foarte marĭ cu ajutorul fonteĭ pe care o facem să piardă o parte din cărbune, făcînd să treacă prin fontă topită un curent de aer comprimat.

Ferul este un metal de o culoare albă cenuşie:

e foarte tenace și nu se poate topi de cît la temperaturĭ foarte înalte. Incălzit la roș alb se moaĭe și se bucură de proprietatea de a se lipi cu sine însușĭ. cînd e bătut cu ciocanul, cea ce permite de a pute fi lucrat.

In aer uscat nu se alterează: în aer umed însă se acopere de *rugină*. care nu e alt-ceva de cît sesevioxid de fer hidratat. Incălzit în aer se oxidează: cînd fierarĭĭ bat ferul roș cu ciocanul. se văd sărind niște micĭ bucățele incandescente. care nu sunt alt ceva de cît oxid salin de fer. Se dizolve în acidele sulfuric și clorhidric dezvoltînd hidrogen.

Ca și manganezul, ferul formează două serĭĭ de compușĭ: compușĭ *feroș* și compușĭ *ferici*. Principalĭĭ sunt:

Clorura feroasă $FeCl^2$ saŭ *protoclorura de Fer*. se poate obține prin acțiunea acidulŭĭ clorhidric asupra feruluĭ, în prepararea hidrogenuluĭ, sau ca rămășiță în prepararea hidrogenuluĭ sulfurat prin acțiunea acidulŭĭ clorhidric asupra sulfureĭ de fer. Este un corp cristalizat de coloare verde ce conține 4 molecule de apă.

Sulfura de fer. FeS. corp obținut în mod artificial. topind un amestec de fer și sulfure. saŭ precipitînd o sare feroasă prin sulfura de Amoniu. Ne-a servit la prepararea hidrogenuluĭ sulfurat.

Sulfatul feros. SO^4Fe+7H^2O. Se obține disolvînd ferul în acid sulfuric, și evaporînd disoluția. saŭ încălzind în contact cu aerul piritele de fer (sulfura ferică) și reluînd cu apă. Este un corp de culoare verde. ce cristalizează cu 7 molecule de apă, pe care le perde prin încălzire. — Calcinat. se descompune desvoltînd anhidrida sulfurică și lăsînd o pulbere roșie care este sesevioxid de fer (Colcotar).

Clorura ferică. Fe^2Cl^6 saŭ *perclorura de fer* se obține ca și clorura de aluminiu.

Oxid feric. Fe^2O^3 sau *Secvioxid de fer.* Se găsește în natură cristalizat sub numele de *fer oligist*; în industrie am văzut că se obține prin calcinarea sulfatului feros. — Precipitând o dizoluție de clorură ferică prin amoniac, se obține un precipitat gelatinos de culoare brună, care este *hidratul feric* $Fe^2(OH)^6$.

– Sările de fer se pot deosebi între ele prin ajutorul amoniacului, care dă cu sările feroase un precipitat brun. Cu sulfurele alcaline se obține un precipitat negru de sulfură de fer. Sările feroase dau cu fericianura de potasiu un precipitat de albastrul lui Turnbul, iar sările ferice dau cu ferocianura de potasiu un precipitat albastru de *albastru de Prusia.*

+ CROM.

Cr. = 52.2

Cromul prezintă mari analogii cu manganezul și ferul; în stare de metal ca și manganezul, servește a da feruluĭ calităţĭ superioare. Formează două serii de compuși, analogi cu ai feruluĭ și manganezuluĭ. — In particular ne vom ocupa de: *Anhidrida cromică.* CrO^3 care se poate obține prin acțiunea acidului sulfuric asupra uneĭ disoluţiĭ de bicromat de potasiu. Este un corp de culoare roșie, cristalizat în lungi prisme; se bucură de proprietăţĭ oxidante foarte energice. *Acidul cromic.* CrO^4H^2 nu a putut fi obținut, dar se cunosc sările sale d'intre care citĕm: *Dicromatul de potasiu.* $Cr^2O^7K^2$ care se obține încălzind un mineral numit *fer cromat* cu azotat de potasiu și reluînd cu apă acidulată: disoluția de o frumoasă culoare roșie portocalie, depune prin evaporare cristalĭ de dicromat de potasiu. Soluția tratată cu carbonat de potasiu, până ce nu mai produce efer-

vesceță, da o disoluție galbănă, care prin evaporare depune cristalĭ galbenĭ de *Cromat neutru de potasiu* CrO^4K^2. — Dicromatul de potasiu este întrebuințat ca colorant saŭ ca oxidant: pentru acest din urmă scop este amestecat cu acid sulfuric care'l transformă într'un amestec de sulfat de crom și de sulfat de potasiu, ce cristalizază sub formă de octaedri violeți, care constitue *alunul de crom* analog cu alunul de aluminiu

---

Alături cu metalele studiate în această grupă se clasifică și: *Nichelul* Ni și *Cobaltul* Co, a caror proprietăți și compuși sunt analogĭ cu aĭ metalelor precedente. Sările de nichel sunt verzĭ iar cele de cobalt roșiĭ.

PLUMB.

Pb = 207.

Plumbul în natură se găsește combinat cu sulfurele sub forma unuĭ mineral numit *Galenă*, care constitue principalul seŭ mineral: pentru a'l extrage. Galena este maĭ întaĭ încălzită în aer ceea ce o transformă în parte în sulfat de plumb, iar în parte în oxid. Încălzind în afară de contactul aerului amestecul de sulfură, sulfat și oxid de plumb, se dezvoltă anhidridă sulfuroasă și se formează plumb metalic.

Plumbul este de o culoare gri-strălucitoare când e de curînd tăet: este moale așa că poate lasă o urmă pe hărtie. Se conservă foarte bine în aer căci se acopere cu o pătură gri de oxid, care îl prezervă de o oxidație ulterioară. Acidul clorhidric și sulfuric nu'l atacă la temperatura ordinară, pe când acidul azotic 'l dizolve cu multă ușurință.

D'intre compușiĭ seĭ maĭ principalĭ sunt:

Oxidul de plumb PbO cunoscut sub numele de *Masicot*, este o pulbere galbănă obținută prin încălzirea plumbuluĭ în contact cu aerul; încălzit maĭ tare se topește și prin răcire cristalizează și atuncĭ e cunoscut sub numele de *litarge*.

Incălzind maĭ mult timp masicotul în contact cu aerul, se transformă într'o pulbere roșie întrebuințată în pictură sub numele de *Minium*, a căruia compoziție e representată prin formula brută Pb^3O^4. Incălzind miniul cu acid azotic acesta dizolve o parte pentru a forma azotat de plumb și lasă o pulbere castanie care este *anhidrida plumbică*, saŭ *bioxidul de plumb* PbO^2. Decĭ, putem a considera miniul ca un *plumbat de plumb*, dedus din acidul plumbic $Pb(OH)^4$ prin înlocuirea a 4 atomĭ de hidrogen prin 2 de plumb:

Insă dintre toți compușiĭ plumbuluĭ maĭ important este:

Carbonatul de plumb saŭ *Ceruza* CO^3Pb, care se găsește în natură cristalizat și se prepară în industrie în cantități foarte marĭ prin diverse metode. Este întrebuințat în pictură pentru facerea culoreĭ albe. Carbonatul de plumb dă naștere la o boală particulară numită *Colică de plumb*, asupra acelor carĭ servindu-se de el respiră pulberea sa; din această cauză el este maĭ în totalitate înlocuit cu oxidul de zinc. Toate sările de plumb sunt otrăvitoare și de multe orĭ s'aŭ constatat cazurĭ de otrăvire provenite din aceia că, vasele de aramă întrebuințate in bucătărie eraŭ spoite cu cositor ce conținea plumb.

— Sarile de plumb sunt caracterizate prin precipitatul alb insolubil ce dau cu acidul sulfuric; cu hidrogenul sulfurat dau un precipitat negru de sulfură, iar cu acidul clorhidric un precipitat alb solubil în apă caldă.

PLATINA.

Pt=195·5·

Platina se găsește în natură în stare nativă așa că, pentru a o extrage este de ajuns a o separa de impurități și a o topi. Operația topirei se face în niște vase făcute de var și la flacăra hidrogenului ce arde în oxigen.

Este un metal alb strălucitor ductil și maleabil; nu se topește de cît la focul oxhidric: nu se oxidează la nicî o temperatură și nu se dizolve de cît în apă regală. Din această cauză platina este întrebuințată pentru facerea vaselor în care se fac operațiile de încălzire la temperaturî înalte.

Principalul seŭ compus este:

Cuadriclorura de platină $PtCl^4$ care se obține dizolvind platina în apă regală: Este un corp solid, de o culoare galbănă brună, foarte solubilă în apă, alcool și eter. Formează cu clorurele alcaline sărî duble cristalizate.

NOȚIUNĬ DE MINERALOGIE.

Introducere.

Mineralogia este ştiinţa care se ocupă cu studiul mineralelor. Sub numele de *Minerale* se înţeleg corpurile simple saŭ compuse ce se găsesc în pămînt, prezentînd o compoziţie definită şi o formă regulată constantă.

Mineralogia poate fi considerată ca o urmare la studiul Chimieĭ minerale, căcĭ, pe cînd Mineralogia se ocupă maĭ mult de caracterele exterioare a mineralelor, Chimia studiază compoziţia lor. Chimiştiĭ aŭ putut reproduce un mare număr de minerale şi încă aŭ format altele care nu s'aŭ găsit în natură; prin urmare şi chimistul şi mineralogistul aŭ acelaş cîmp de studiu. Cu toate aceste Mineralogia este considerată ca o ştiinţă aparte. Mineralogia ĭa de la Fizică şi Chimie metodele eĭ de investigare, aşa că nu maĭ poate fi considerată astă-zĭ ca făcînd parte din Ştiinţele Naturale, unde maĭ înainte forma ca o dependenţă a Geologieĭ. Cu drept cuvînt astă-zĭ Mineralogia face parte din Ştiinţele Fizice, şi nu face de cît să ajute studiul Geologieĭ.

Intre corpurile naturale şi acele ce prepară chimistul în laboratoriĭ ne fiind nicĭ o deosebire, urmează că în clasificarea mineralelor ar trebui să urmăm aceiaşĭ metodă ca în aceia a corpurilor simple şi compuse din Chimie, luînd în consideraţie însă pe lîngă caracterele chimice şi caracterele exterioare, care sunt de mare importanţă. Intre caracterele exterioare sunt unele datorite formeĭ, iar

cele-alte, diverselor proprietăți fizice precum: culoare, duritate, strălucire etc. Este constatat astăzi că, d'intre caracterele exterioare cele mai importante sunt datorite formei, ceia ce însă nu trebue a ne face să neglijăm pe cele-alte.

Dacă observăm forma corpurilor ce găsim în natură, vedem că, la unele ea este neregulată, și atunci acelor corpuri să dă numele de *corpuri amorfe*: altă dată însă ea este regulată, corpul prezentînd forme geometrice, cărora se dă numele de *Cristali*. Partea mineralogiei care se ocupă cu studiul cristalilor se numește *Cristalografie*.

Ne vom ocupa în primul loc de formele corpurilor și apoi de cele-alte caractere exterioare: vom arata în urmă bazele clasificării mineralelor și apoi vom studia pe cele mai principale d'intre ele.

Cristalografie.

Am zis că sub numele de cristal se înțelege un corp terminat cu suprafețe plane, prezentînd o formă regulată geometrică.

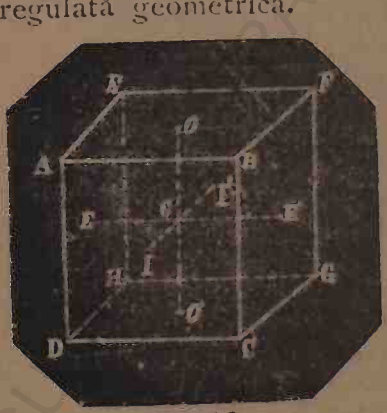


Fig. 10.

Dacă studiem un cristal și pentru aceasta vom lua ca model pe cel mai simplu numit *Cub* (fig. 10) vom vede că el e terminat cu suprafețe plane precum ABCD, ABFE, BCGF etc. care poartă numele de *fețele* cristalului. Vedem de asemenea că fețele cristalului se taie două cite două după liniele AB, BC, FG, BF, etc. care sunt muchile unor unghiuri diedre și se numesc *muchi*. In fine mai multe fețe precum: ABCD, ABFE,

BFGC se unesc în un singur punct B care e vîrful unuĭ unghiŭ solid. care în cazul prezent este un triedru. și care poartă numele de *unghiŭ solid*. Dacă unim mijlocurile feţelor opuse prin drepte precum: OO'. EE'. II'. etc aceste drepte se numesc *axe de simetrie*. Maĭ putem obţine axe de simetrie și prin unirea a două unghiurĭ solide opuse, saŭ mijlocurile a două muchi opuse etc.

Studiindu-se formele cristaline ce prezintă corpurile în natură. s'a găsit un mare număr. pe care cu greu le-am pute studia separat. Toate aceste forme însă se pot deduce din 6 forme principale numite *forme primitive*. iar toate cele-alte forme sunt numite *forme derivate* saŭ *secundare*. Această deducere se poate face și reprezenta în maĭ multe moduri, după metodele întrebuinţate de diverșiĭ mineralogĭ ce s'aŭ ocupat cu studiul lor. In tot de-a-una însă, ea trebue să fie făcută conform uneĭ legĭ descoperită de către abatele francez *Haüy*, care se numește *legea de semetrie* și se enunţă în modul următor:

Cînd se face o modificare asupra unuĭ element al unuĭ cristal, toate elementele identice trebue să fie modificate în acelaș mod.

Se numește *sistem cristalin* reunirea tuturor formelor deduse din una din cele 6 forme primitive, așa că vom ave 6 sisteme cristaline caracterizate precum urmează:

I. **Sistemul cubic** a căruĭ formă primitivă este *Cubul*.

II. **Sistemul patratic** a căruĭ formă primitivă este *prizma dreaptă cu bază de patrat*.

III. **Sistemul rombic** a căruĭ formă primitivă este *prizma dreaptă cu bază de romb*.

IV. **Sistemul hexagonal** saŭ **romboedric** după cum se ia ca formă primitivă, saŭ *prizma hexagonală*. saŭ *romboedrul*.

V. **Sistemul clinorombic** care are ca formă primitivă o *prizmă cu bază de romb, înclinată în o singura direcțiune.* și

VI. **Sistemul disimetric** a cărui formă primitivă este o *prizmă cu bază de paralelogram, înclinată în două direcțiuni.*

— Formele secundare ce vom studia se divid in: *Forme holoedrice* acele deduse conform legeĭ de simetrie și *Forme hemiedrice* acele deduse prin modificarea numaĭ a jumatate din elementele formelor primitive.

Sistemul cubic.

Toate formele acestuĭ sistem aŭ treĭ axe dreptunghiulare egale: forma primitivă este: *Cubul* saŭ *hexaedrul* care are: 6 fețe patratice egale și perpendiculare intre ele (p): 12 muchĭ de asemenea perpendiculare și egale (b) și 8 unghiurĭ solide de triedre egale (a) (Fig. 11).

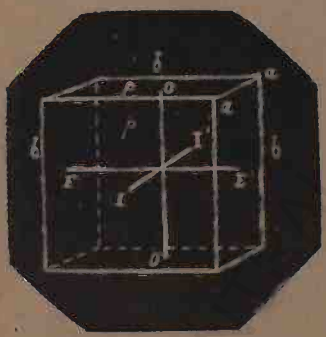


Fig. 11.

Principalele forme secundare holoedrice ale acestui sistem sunt:

Octaedrul, caracterizat prin 8 fețe care sunt niște triunghiurĭ ecvilaterale egale: 12 muchĭ egale și 6 unghiurĭ solide egale formate din cite patru fețe (Fig. 12).

Fig. 12.

Dreptele OO', EE', II', care unesc două cîte două cele 6 unghiurĭ solide sunt axele principale corespondente cu ale cubuluĭ.

Trapezoedrul. Are 24 fețe egale. ce sunt niște trapezurĭ; apoĭ 26 unghiurĭ solide din care 6 unghiurĭ A de cîte 4 fețe, 8 unghiurĭ O de cîte 3 fețe. și 12 unghiurĭ E simetrice formate iarăși de cîte 4 fețe: in fine 48 muchĭ din care 24 maĭ lungĭ D și alte 24 maĭ scurte F. (Fig. 13).

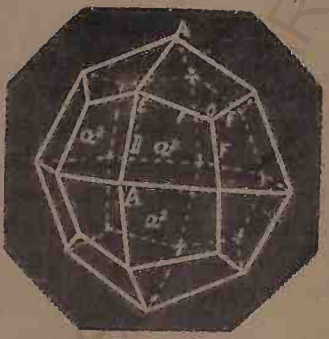


Fig. 13.

Fig. 14.

Octaedrul piramidat. are 24 fețe egale ce sunt niște triunghiurĭ isoscele: 14 unghiurĭ solide din care 6 unghiurĭ A cu 8 fețe. și 8 unghiurĭ O cu treĭ fețe: 36 muchĭ din care 12 maĭ lungĭ D. și 24 maĭ scurte G. (Fig. 14).

Dodecaedrul romboidal. Acest solid are 12 fețe rombice egale, 24 muchi egale și 14 unghiurĭ solide din care: 6 unghiurĭ A formate de 4 fețe, și 8 unghiurĭ O formate din cîte 3 fețe. (Fig. 15).

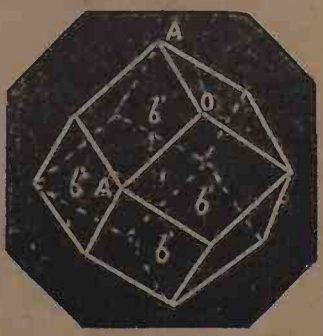


Fig. 15.

Cubul piramidat. Are 24 fețe egale care sunt niște triunghiuri isoscele. Unghiurile solide în număr de 14 sunt de 2 feluri: 6 unghiuri A de cîte 4 fețe și 8 unghiuri O de cîte 6 fețe: muchile în număr de 36 sunt de două feluri: 24 mai scurte G. și 12 mai lungi F. care sunt muchile cubului. (Fig. 16).

Fig. 16.

— Ca forme secundare hemiedrice avem:

Fig. 17.

Tetraedrul. solid format din 4 fețe egale. care sunt niște triunghiuri echilaterale: are 4 unghiuri solide triedre egale și 6 muchi egale. (Fig. 17).

Fig. 18.

Dodecaedrul pentagonal. Are 12 fețe simetrice care sunt niște pentagoane regulate: apoi 20 unghiuri solide. din care 8 unghiuri triedre O regulate. și 12 unghiuri U triedre simetrice: muchile în număr de 30 sunt de 2 feluri: 6 muchi Y. și altele 24 muchi Z. care reunindu-se trei cîte 3 formează unghiurile O. (Fig. 18).

— Formele simple combinîndu-se între ele dau

Fig. 19.

Fig. 20.

naștere la mai multe *forme compuse* din care cele mai importante sunt: cubul combinat cu octaedrul (Fig. 19) octaedrul cu dodecaedrul romboidal (Fig. 20) și dodecaedrul pentagonal combinat cu octaedrul, care dă naștere unuĭ solid compus din 20 fețe triunghiulare și care se numește *icosaedru*. (Fig. 21).

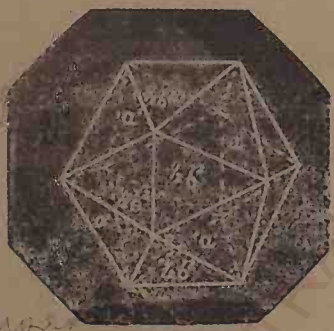
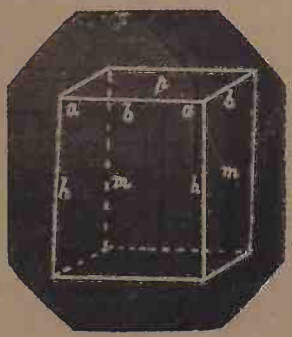


Fig. 21.

Sistemul patratic.

La formele aparținînd sistemuluĭ patratic, axele în număr de treĭ, sunt drept-unghiulare, una verticală mai lungă saŭ mai scurtă iar celelalte două egale și orizontale. Forma primitivă este: *prisma dreaptă cu bază de patrat*, având 6 fețe din care: 2 baze patratice și 4 fețe laterale drept-unghiulare egale. Unghiurile în număr de 8 sunt toate egale:



iar muchile în număr de 12. sunt de două feluri: 8 muchi bazice egale și 4 laterale deosebite de cele-alte, mai lungi saŭ mai scurte. (Fig. 22).

Principalele forme secundare ale acestuĭ sistem sunt:

Octaedrul patratic care poate fi ascuțit saŭ obtuz, după cum era și prizma din care a rezultat, lungită saŭ turtită. Are 8 fețe triunghiulare egale ce sunt niște triunghiuri isoscele; 6 unghiuri solide din care 2 terminale regulate, și 4 laterale simetrice; 12 muchi din care 8 culminante și 4 bazice. (Fig. 23 și 24).

Fig. 24

Fig. 23

Dioctaedrul, compus din 16 fețe ce sunt niște triunghiuri isoscele egale: are 10 unghiuri solide din care 2 culminante de 8 fețe, 4 unghiuri bazice A de 4 fețe, și alte 4 unghiuri E tot de cîte 4 fețe, însă deosebite de cele întaĭ. Muchile în număr de 24 sunt de treĭ feluri: 8 muchi G mai scurte, 8 muchi D mijlocii și alte 8 muchi F mai lungi. (Fig. 25).

Fig. 25.

— Ca formă hemiedrică avem: *Sfenoedrul* care e un tetraedru a cărui feţe sunt nişte triunghiurĭ isoscele. (Fig. 26).

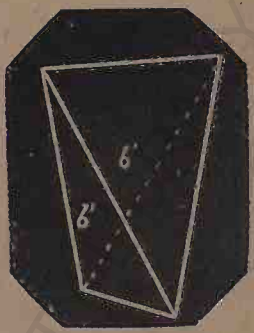


Fig. 26.

Intre formele compuse vom cita ca mai frecvente: prizma patratică combinată cu octaedrul, (Fig. 27) şi prizmă inversă combinată cu acelaş octaedru (Fig. 28).

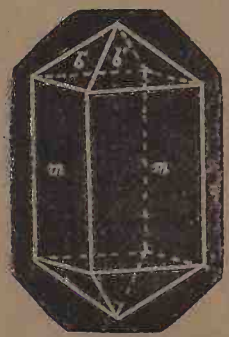


Fig. 27.

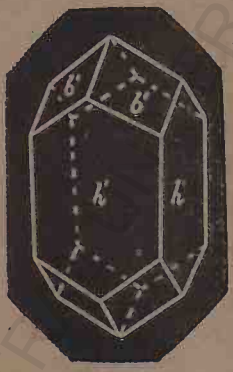


Fig. 28.

Sistemul rombic.

In acest sistem axele în număr de trei sunt perpendiculare între ele însă neegale: forma primitivă este: *prisma dreaptă cu bază de romb.* (Fig. 29). Ea are 6 feţe din care: 2 baze care sunt nişte romburĭ, iar cele-alte 4 feţe laterale, nişte dreptunghiurĭ. Unghiurile solide în număr de

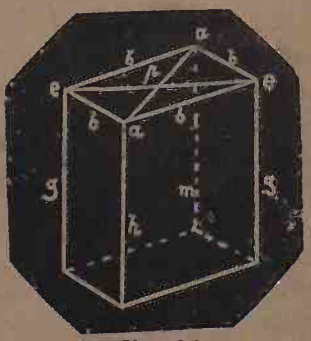


Fig. 29.

8 sunt de 2 feluri: 4 unghiuri *a* corespondente unghiurilor obtuze a rombului de bază, iar alte 4 corespondente unghiurilor ascuțite. Muchile în număr de 12 sunt de două feluri: 8 muchi bazice egale și 4 muchi laterale deosebite de cele întâi.

Ca forme secundare avem: *Octaedrul* care poate fi drept sau invers în raport cu fețele prizmei din care s'a format: de asemenea putem ave octaedrul ascuțit sau turtit. dupa lungimea axei verticale în raport cu acea a axelor orizontale. (Fig. 30 și 31).

Fig. 30.

Fig. 31.

Unii cristalografi admit ca formă primitivă a acestui sistem, prizma dreaptă cu bază de drept-unghiu, pe care o putem deduce din prizma rombică.

Sistemul hexagonal sau rombcedric.

In acest sistem axele sunt în număr de 4. din care una mai lungă verticală, perpendiculară pe planul celor alte trei care sunt orizontale, egale intre ele și formînd unghiuri de 60°.

Vom lua ca formă primitivă *prizma hexagonală* care are 8 fețe din care 2 baze care sunt niște hexagoane și 6 fețe laterale care sunt niște dreptunghiuri: muchile în număr de 18 sunt

Fig. 32.

de 2 feluri: 12 muchi bazice egale și 6 verticale; are și 12 unghiuri solide egale. (Fig. 32).

Formele secundare deduse din prizma hexagonală sunt:

Dihexaedrul care are forma unei duble piramizi hexagonale: Are 12 fețe triunghiulare egale. Unghiurile în număr de 8 sunt de 2 feluri: două unghiuri terminale C de cîte 6 fețe și 6 unghiuri laterale A de cîte 4 fețe Muchile în număr de 18 sunt de 2 feluri: 12 culminante D și 6 bazice G. (Fig. 33).

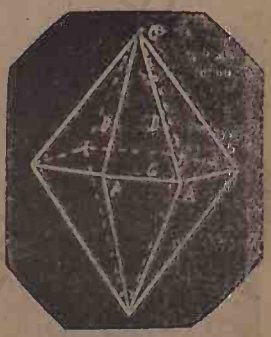


Fig. 33.

D'intre formele hemiedrice mai importante sunt următoarele două:

Romboedrul solid compus din 6 fețe egale, care sunt niște romburi: unghiurile solide în număr de 8 sunt de 2 feluri: două unghiuri culminante *a* formate din cîte 3 fețe egale și 6 unghiuri laterale *e* formate din 2 fețe de un feliu și a treia de alt feliu. Muchile sunt în număr de 12 din care: 6 culminante *b* și 6 in zigzag *d*. (Fig. 34).

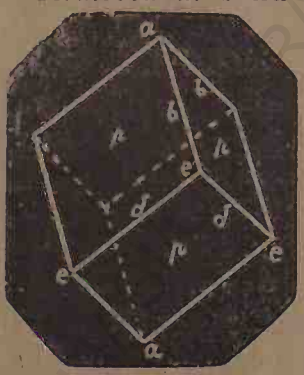


Fig. 34.

Numărul romboedrilor cunoscuți până acum este foarte mare: unia sunt mai lungiți, iar alții mai turtiți.

Scalenoedrul Este un solid format din 12 triunghiuri scalene egale. Are 8 unghiuri solide din care 2 unghiuri la creştet *C* formate din 6 feţe şi 6 unghiuri laterale egale neregulate, de cîte 4 feţe. Are de asemenea 18 muchi, de 3 feluri: 6 mai lungi Y. 6 mijlocii X. şi 6 mai scurte Z. dispuse în zigzag. (Fig. 35).

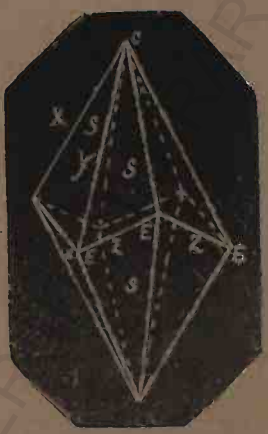


Fig. 35.

— Formele sistemului hexagonal combinîndu-se între el dau naştere la foarte multe forme combinate din care vom cita: prizma hexagonală combinată cu dihexaedrul, care formează solidul reprezentat în figura alăturată şi este forma cea mai frecventă sub care se prezintă cvarţul. (Fig. 36).

Fig. 36.

Sistemul Clinorombic.

In acest sistem axele în număr de trei, sunt dispuse ast-fel: Axa verticală, care e mai lungă, e înclinată pe planul celor alte două care sunt egale între ele.

Forma primitivă a acestui sistem este: *prisma oblică cu bază de romb*, care are 6 feţe, din care

2 baze rombice egale și 4 fețe laterale care sunt niște paralelograme. Are 8 unghiurĭ solide din care: 4 unghiurĭ *e* corespunzînd cu extremitățile diagonalelor orizontale a bazeĭ, 2 unghiurĭ *o* obtuze și altele 2 unghiurĭ *a* ascuțite. Muchile în număr de 16 sunt de 4 felurĭ: 4 muchĭ *b* bazice corespunzînd la unghiurile *a*, alte 4 muchĭ bazice *d* formînd unghiurile o; apoĭ 2 muchĭ laterale *h* corespunzetoare unghiurilor obtuze a bazeĭ și alte 2 muchĭ *g* corespunzetoare unghiurilor ascuțite. (Fig. 37).

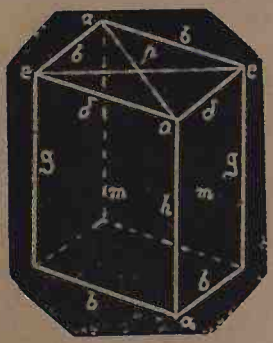


Fig. 37.

Ca formă secundară avem: *Octaedrul* a căruĭ fețe, care sunt niște triunghiurĭ scalene, sunt de 2 felurĭ: 4 corespunzînd muchilor *b* și altele 4 corespunzînd muchilor *d* a prizmeĭ: unghiurile solide în număr de 6 sunt două cîte două opuse egale, iar muchile în număr de 12 sunt de 5 felurĭ: 2 muchĭ bazice G obtuze. și altele 2 muchĭ bazice ascuțite: 4 muchĭ culminante F egale. altele 2 muchĭ D maĭ lungĭ și altele D' maĭ scurte. (Fig. 38).

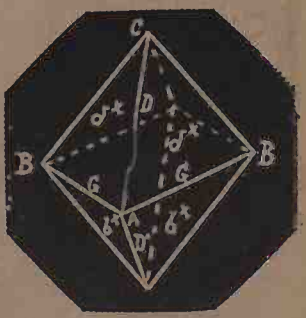


Fig. 38.

Acest sistem prezintă un mare număr de forme compuse care se găsesc la mineralele cele maĭ importante precum: Feldspatul, Piroxenul etc.

Sistemul triclinic.

In acest sistem axele sunt toate treĭ neegale și

înclinate unele pe altele. Forma primitivă este:

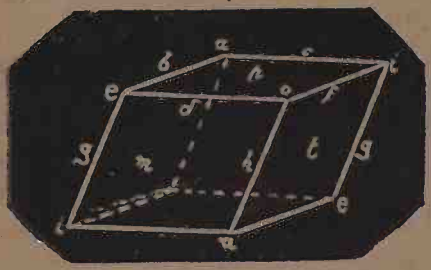


Fig. 39.

Prizma cu bază de paralelogram înclinată în două direcțiuni, adică și de la dreapta la stînga, și și de înapoĭ înainte. In această prizmă toate elementele sunt două cîte două opuse egale (Fig. 39) și din cauză că se găsesc elementele de simetrie cele mai puține în acest sistem, i se mai zice și *sistemul disimetric*. D'intre formele secundare vom cita: *Octaedrul de două ori oblic* compus din 8 fețe ce sunt niște triunghiurĭ scalene două cîte două opuse egale.

Caracterele exterioare a Mineralelor.

După ce am studiat formele cristaline, să ne ocupăm de cele-alte caractere a mineralelor.

— Dacă lovim cu ciocanul un mineral, atunci el se sfarmă: dar cîte o dată sfarmarea se face după niște direcțiuni regulate și fețele care se formează sunt plane: In acest caz se zice că mineralul *clivează*. Unele minerale clivează numaĭ după o singură direcțiune, iar altele după mai multe direcțiuni, așa că se pot împărți în micĭ cristale analoage cu cristalul primitiv. Carbonatul de calciu pur (spat de Islanda) este unul din mineralele care clivează mai bine și mai ușor, transformîndu-se în micĭ cristale romboedrice. In caz cînd mineralul nu clivează, atunci se observă care este aspectul suprafeței de rupere și se zice că este: concoidală, cînd are forma unei scoici, unită, neegală, solzoasă etc.

— Cînd observăm mineralele, vedem că unele din ele sunt strălucitoare, iar altele nu. Strălucirea

lor însă poate fi: strălucire metalică, diamantină, stecloasă, rășinoasă, grasă etc.

— Pe lîngă aceste caractere exterioare mai avem să considerăm următoarele:

Duritatea. Se știe că, un corp se zice mai dur de cît altul cînd 'l zgîrie. Pentru a se putea fixa duritatea mineralelor, ne servim de *scara de duritate* a lui *Mohs*, care conține următoarele zece numere:

1	Talc
2	Gips
3	Calcar
4	Fluorina
5	Apatita
6	Ortoz
7	Cvarț
8	Topaz
9	Corindon
10	Diamant

Dintre aceste minerale: Talcul și Gipsul pot fi sgîriete de unghie. Calcarul, Fluorina și Apatita pot fi sgîriete de un vîrf de oțel. Ortoza zgîrie steela de geamuri, iar cele alte sunt cele mai dure. așa în cît diamantul zgîrie pe toate corpurile fără a fi zgîriet de vre-unul din ele.

Fiindu-ne dat un mineral. pentru a'l determina duritatea, vom începe a constata. dacă e zgîriet de unghie, de vîrful de oțel etc. Presupunem că nu e zgîriet de unghie dar e zgîriet de vîrful de oțel: atunci încercăm dacă zgîrie calcarul, fluorina etc. presupunem că zgîrie fluorina dar e zgîriet de apatită; conchidem atunci că duritatea sa e cuprinsă între 4 și 5.

Cu toate aceste nu trebue să dăm o mare importanță durității, fiind că se poate întîmpla ca o parte a unui mineral să fie zgîriet de exemplu de

apatită, iar altă parte să sgîrie apatita ceia ce probează că duritatea variază chiar la acelaș eșantilion.

— Un caracter de o mai mare importanță de cît duritatea este:

Densitatea adică greutatea unuĭ centimetru cubic din un corp. Pentru a determina densitatea unuĭ mineral se întrebuințază mai multe metode: în general însă putem zice că, în toate aceste metode se determină mai întăĭ pondul unuĭ volum oare care din mineral, și apoĭ pondul unuĭ volum de apă distilată egal cu acel al mineraluluĭ: împărțindu-se pondul întăĭ prin al doilea se obține densitatea.

— Cele-l-alte caractere exterioare precum: culoarea, mirosul, impresiunea la pipăit, gustul etc. sunt de o importanță cu totul secundară.

Nu ne rămîne dar de cît să studiem caracterele chimice ale mineralelor.

Cînd voim să știm cu siguranță care este natura unuĭ mineral, trebue *să'l facem analiza* adică să determinăm ce elemente și în ce proporție intră în constituția luĭ. Cele mai de multe orĭ noțiunele date de cele alte caractere sunt destul de decizive, în cît nu mai e nevoe de cît, de a determina natura elementelor ce compun mineralul, adică a'l face *analiza calitativă*. Aceasta se poate face în două moduri: sau pe *calea uscată* și atunci ne servim de un instrument special numit *suflaiŭ* prin ajutorul căruia putem recunoaște cu ușurință și repede natura acelor elemente: sau pe *calea umedă* care e mai grea de practicat dar ne dă rezultate mai sigure. In analiza la suflaiu ne servim de cîțiva reactivĭ solizĭ precum: carbonat de sodiu, borax, sare de fosfor (fosfat amoniaco-sodic), carĭ cu diversele metale dau colorațiĭ deosebite. Așa: sările

de crom dau cu boraxul și cu sarea de fosfor o coloraţie verde ; cobaltul dă o coloraţie albastră etc. Pe lîngă aceasta mai încercăm efectele produse prin simplă încălzire. dacă mineralul e fuzibil sau nu, dacă disoluţia în un acid colorează flacăra; aşa: sările de sodiu colorează flacăra în galbăn, cele de stronţiu în roş, cele de bariu în verde etc.

In analiza pe calea umedă, se încearcă diverşii reactivi ce am văzut că se întrebuinţază în chimie precum: hidrogenul sulfurat. amoniacul. sulfura de amoniu. carbonatul de amoniu etc. şi după culoarea şi diverse proprietăţi a precipitatelor, se determină elementele constitutive.

Cînd însă analiza calitativă nu e suficientă pentru determinarea unui mineral, atunci trebue a se face *analiza cantitativă*, adică a se determina şi cantităţile respective a elementelor constitutive, ceia ce însă e de domeniul chimiei superioare.

Inainte de a intra în studiul detailat al mineralelor, trebue să vedem pe ce e bazată clasificarea lor.

Clasificaţiile vechi erau bazate mai mult pe caractere exterioare, precum şi pe consideraţiuni deduse din geologie. Clasificaţia ce vom urma noi, va fi o clasificaţie chimică, analoagă cu acea ce am urmat în studiul corpurilor simple şi a compuşilor lor în chimie. Cu toate aceste, în unele locuri vom face oare care schimbări, pentru a pute face mai bine şi mai uşor de înţeles, studiul mineralelor.

Vom studia dar :

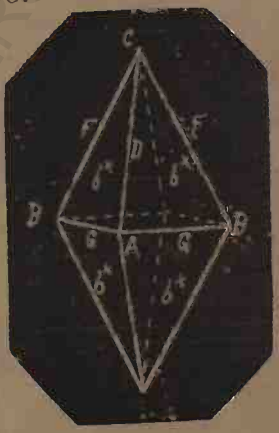
1° Metaloizi şi metale native,
2° Compuşi binari: cloruri, bromuri, sulfuri, oxide etc.

3° Sări metalice (afară de Silicați): sulfați, carbonați etc. și
4° Silicați.

METALOIZI ȘI METALE NATIVE.

Metaloizii și metalele native sunt puțin numeroși: d'intre ei sunt cîți-va ce se găsesc în cantități mari. și sunt prin urmare utilizați. — Acestia sunt:

Sulfure. Se găsește fie amorf. fie cristalizat în octaedri rombici. Este solid, de culoare galbănă sau brună. transparent cînd e cristalizat. cu strălucire grasă. Dur = 2. Dens = 2.



Insolubil în apă. solubil mai ales în sulfura de cărbune. Incălzit în aer el arde. dînd naștere la anhidrida sulfuroasă. Se găsește mai ales în Italia Sicilia, și Islanda. în împrejurimele vulcanilor și servește în fabricele de acid sulfuric sau la prepararea prafului de pușcă și a chibriturilor.

Cărbune. Se găsește în natură sub mai multe forme:

Diamantul este cărbunele cel mai curat. cristalizat în sistemul cubic, și se prezintă mai ales sub formă de octaedri a căror muchi sunt cîte odată rotunzite. Este cel mai dur din toate corpurile. Dens = 3.5: transparent. incolor. sau colorat diferit precum: roz. verde și chiar

negru cînd e şi opac. Se găseşte mai ales în Africa de sud, Brazilia, India şi Ural. Este întrebuinţat ca piatră preţioasă atît din cauza durităţii, cît şi a proprietăţii ce are de a reflecta lumina cu multă uşurinţă, mai ales în timpul serei la lumina lumînărilor saŭ a lampelor. *Grafitul* este o varietate de cărbune care e cristalizat în lame hexagonale. mai puţin curat de cît Diamantul. Este moale şi unsuros la pipăit; pe hîrtie lasă o urmă. din care cauză serveşte la fabricarea creioanelor de scris.

Cele alte varietăţi de cărbune precum: *Antracitul. Huila*, *Lignitul*, sunt amorfe.

D'intre metale se găsesc în stare nativă mai ales:

Argintul cristalizat în sistemul cubic, se găseşte mai ales în Norvegia la Konsberg, unde s'aŭ găsit cele mai frumoase eşantilioane de argint cristalizat, şi la Lacul superior din Statele Unite. Este mineralul cel mai bun de argint, căci conţine foarte puţine impurităţi, precum: urme de aur, mercur etc.

Cuprul care cristalizază iarăşi în sistemul cubic şi se găseşte mai ales în Statele Unite la Lacul superior, în mari blocuri saŭ în cristali.

Aurul care rare ori se găseşte cristalizat în sistemul cubic, cele mai de multe ori însă se găseşte in mici blocuri amorfe numite *pepite*, saŭ sub formă de pulbere amestecat cu năsipul riurilor din Transilvania, California, Brazilia etc.

COMPUŞI BINARI.

Oxide.

Casiterita. Cristalizază în sistema patratică. e de culoare galbănă, brună saŭ neagră; strălucire diamantină. Dur. = 6. Dens. = 7. Este anhidridă

stanică și are ca formulă: SnO^2. Se găsește bine cristalizată la Zinwald în Bohemia, în Anglia, în peninsula Malaca din Indochina etc. Este principalul mineral ce servește la extragerea staniului.

Anhidrida titanică TiO^2. Se găsește sub formă de trei minerale:

Rutil, cristalizat ca și Casiterita, de culoare mai mult roșie. Dur. = 6. Dens. = 4. Infuzibil și neatacabil de acide. - Se găsesc cristali frumoși în Georgia (Statele Unite), la St. Gotard etc.

Anataz. cristalizat tot în sistemul patratic însă prezentînd forme octaedrice. Se găsește mai ales în Franța, Svițera etc.

Brookita este ortorombică, de culoare roșie brună; se găsește în Franța, Svițera etc.

Cvarț sau *anhidrida silicică*. Cristalizează în sistemul hexagonal. și prezintă un mare număr de forme. Forma cea mai frecventă este: prizma hexagonală terminată cu fețele dihexaedrului. (Fig. 42). Cîte odată fețele prizmei dispar și rămîne dihexaedrul. (Fig. 43). Alte dăți cristalii sunt întorși, sau turtiți etc.

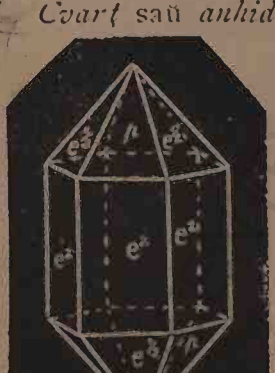


Fig. 42.

Fig. 43.

De ordinar e transparent și incolor, dar poate fi translucid și chiar opac, și colorat diferit.

Constituția sa chimică e reprezentată prin formula: SiO^2

Dur. = 7 Dens. 2.4—2.9. Nu se topește și nu

se dizolve în nici un acid, afară de acidul fluorhidric. — Principalele varietăţi sunt:

Cristalul de stîncă, este transparent şi incolor. *Cvarţul hialin* e transparent şi incolor, dar nu e cristalizat. *Ametistul* e colorat în violet, din care cauză e intrebuinţat în bijuterie. *Cvarţul comun* este alb ca laptele, *Calcedonia* este amestec de cvarţ cristalizat şi amorf., *Agatul* e translucid sau opac cu zone concentrice colorate diferit.

Cvarţul se găseşte sau cristalizat sau amorf, mai ales în Sviţera, Italia, Franţa, Tirol, Madagascar, Brazilia, Siberia etc.

Opal. Sub numele de opal se înţelege varietăţile de cvarţ hidratat; este amorf, stranslucid. incolor sau colorat diferit. — Dur. = 5·5 — 6·5. Dens. = 1·9 — 2·3.

Se cunosc mai multe varietăţi: *Opalul nobil*, caracterizat prin reflexe irizate; *opalul de foc* colorat în roş foarte viu.

Corindon. Corindonul este oxid de aluminiu: cristalizează în sistemul romboedric; cristalii sunt adese-ori striaţi; transparent sau trănslucind, cu strălucire stecloasă. Poate fi incolor sau colorat în albastru, roş, galbăn, brun. Unii cristali priviţi perpendicular pe axă sunt albastri, şi paralel cu axa sunt verzi — Dur. = 9. Dens. = 3 93 — 4. Infuzibil şi insolubil în acizi. Formula sa este Al^2O^3. Din cauza durităţii mari şi a frumoaselor culori ce are, e considerat ca piatră preţioasă: cînd e colorat în albastru se numeşte *Safir oriental*, galbăn se numeşte *Topaz oriental*, verde se numeşte *Smaragd oriental*, iar cînd e alb se numeste *Safir alb.*

Fer oligist sau *Hematită.* Este romboedric. Se găseşte sau sub formă de cristali prezentînd mai mulţi romboedri uniţi la un loc, sau sub formă de

lamele hexagonale; feţele de bază sunt bine poleite, iar cele alte sunt striate. — Translucid saŭ opac. Culoarea e gri de metal; cristaliĭ sunt foarte strălucitorĭ şi irizaţĭ la suprafaţă. — In împrejurimele vulcanilor, unde se găseşte sub formă de lamele foarte subţirĭ şi strălucitoare formînd blocurĭ marĭ, se numeşte *fer specular*. Cînd e în mase compacte amorfe e de culoare roşie şi se numeşte *Hematită roşie*. — Dur. = 5·5—6.5. Dens. = 5.24. Formula sa este: Fe^2O^3.

Este infuzibil, solubil în acid clorhidric concentrat. — Ceĭ maĭ frumoşĭ cristaliĭ vin din insula Elba, saŭ de la St. Gotard etc.

Limonita saŭ *Hematita brună*. Este o substanţă amorfă, opacă, cu strălucire rîsînoasă: pulberea sa este galbănă brună ceia ce o distinge de Hematită a căreia pulbere este roşie. — E un sescvioxid de fer hidratat: încălzit în un tub, dă apă. Formula sa este: $2Fe^2O^3 + 3H^2O$.

Limonita fibroasă saŭ *hematita brună* fomează concreţiunĭ radiate: cînd e în granule se numeşte *limonită pizolitică*; în fine este *limonita pămîntoasă*, care e moale, păteză degetele şi e de culoare brună gălbie. — Este mineralul cel maĭ răspîndit al feruluĭ.

Piroluzita. Este ortorombică: cristaliĭ sunt aciculariĭ şi feţele laterale sunt striate; de culoare neagră de fer saŭ gri de oţel cu reflexe albastre; pulberea e neagră şi păteză degetele. Dur. = 2—2·5. Dens. = 4·7—5. Infuzibilă: încălzită la roş dezvoltă oxigen. Cu acidul clorhidric dezvoltă clor. Formula sa este: MnO^2.

Se găseşte în Saxa, Turingia etc.

— Se maĭ cunosc ca minerale de manganez: *Hausmanita*, care este un oxid salin de manganez, *Acerdeza* sescvioxid de manganez hidratat etc.

Grupa spinelelor.

Sub numele de Spinele se înțelege o grupă de minerale, prezentînd un exemplu foarte frumos de izomorfism: cristalizează în sistemul cubic și anume sub formă de octaedri și aŭ aceiașĭ compoziție.— Aceste minerale sunt:

Spinelul. Se găsește maĭ ales sub formă de octaedrĭ cariĭ pot fi uniță cîte doĭ și formează o grupare numită *macla spinelului*. Poate fi transparent, translucid saŭ opac, de culoare roșie, roză, albastră, verde, brună saŭ neagră. — Dur. — 7·5. Dens. = 3·7. Infuzibil și insolubil în acide. — Fomula sa este:

$$MgOAl^2O^3.$$

Dar compoziția poate varia, căcĭ poate conține pe lîngă magneziu, Calciu, Fer etc.

Culoarea variind, se numește *Rubin spinel* cînd e roș; *Rubicela* cînd e galbăn de aur. *Ceilonită* cînd e brun, *Clorospinel* cînd e verde de iarbă, și *Pleonast* cînd e negru. Se găsește în Ceilan, la Somma, în Tirol etc.

Ganita este de culoare verde cu strălucire stecloasă: Se găsește în octaedri foarte bine formațĭ. Are ca formulă: $ZnOAl^2O^3$.

Magnetita. Se prezintă sub formă de octaedri de culoare neagră: este opac, cu strălucire metalică. Dur = 5·5.—6·5. Dens = 5. Este o substanță magnetică. Formula sa este $FeO.Fe^2O^3 = Fe^3O^4$. Se găsește saŭ în cristalĭ, dar maĭ ales în mase compacte, formînd munțiĭ Norvegieĭ: apoĭ se maĭ găsește în Tirol, în Piemont. Este unul din cele maĭ prețioase minerale de fer.

Franclinita. Se prezintă ca și magentita sub formă de octaedri negri, cu strălucire grasă. Are

ca constituție: $3(FeO ZnO) + Fe^2O^3 Mn^2O^3$. Se găsește mai ales în Statele Unite, la Franklin, de unde i vine și numele.

Fierul cromat. De ordinar se găsește în mase amorfe, rare-ori numai e cristalizat. E de culoare neagră de fer. cu strălucire metalică. Dur = 5.5. Dens = 4.4—4.59. Infuzibil și insolubil în acide. Este o combinație de oxid de fer cu sesevioxid de crom:

$$FeO, Cr^2O^3.$$

dar mai conține și magneziu, aluminiu etc. Se găsește în Franța, Statele Unite etc. și servește la prepararea compușilor cromului, mai ales a anhidridei cromice și a dicromatului de potasiu.

Cimofaniu. de și are aceiași constituție ca spinelele, se deosebește prin sistemul seu de cristalizare care e ortorombic. Conține oxid de Gluciniu și de Aluminiu.

Sulfuri.

Stibina. Sb^2S^3. Este o sulfură de antimoniu care cristalizează în sistemul rombic. Se găsește sub formă de cristali lungi, de culoare gri de oțel Dur = 2. Dens = 4.6 — 47. Se topește cu multă ușurință. Este principalul mineral de antimoniu. Se găsește la Schemnitz în Ungaria, în Bohemia etc.

Fig. 44.

Orpimentul și *Realgarul* sunt niște sulfuri de arsenic.

Pirita. Este unul din mineralele cele mai respîndite; cristalizează în sistemul cubic și prezintă diverse forme între care mai ales dodecaedrul pentagonal (Fig. 44) căruia s'a dat din această cauză și numele de *piritoedru.* De culoare galbănă

ca alama cu strălucire metalică. Formula sa este: FeS^2. Se găseşte bine cristalizată în Insula Elba, la St. Gotard etc. Serveşte la prepararea anhidridei sulfuroase în fabricele de acid sulfuric.

Marcasita. Este tot sulfură de fer. dar cristalizează în sistema ortorombică; prezintă aceiaşi formulă şi aceleaşi proprietăţi ca şi Pirita.

Blenda. Cristalizează în sistema cubică sub formele: octaedru. tetraedru, dodecaedru romboidal etc. (Fig. 45). Este transparentă, translucidă saŭ opacă. Culoarea variază de la galbăn ca mierea la brun saŭ negru.

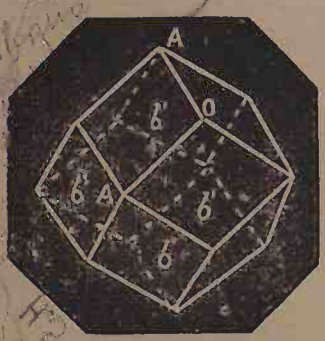


Fig. 45.

Dur = 3·5—4. Dens = 3·9.—4 2. Solubilă în acidele clorhidric şi azotic. Formula sa este: ZnS: dar poate conţine şi fer, plumb etc. Se găseşte la Binnental în Austria, la Freiberg etc.

Galena. Este principalul mineral de plumb. Cristalizază în sistema cubică şi se găseşte mai ales sub formele: cub, cub-octaedru. octaedru etc. (Fig. 45). De culoare gri ca plumbul, cu strălucire metalică, solubilă în acidul azotic. Formula sa este: PbS. Conţine mai tot de-a-una argint şi antimoniu. Se găseşte în diverse localităţi, în munţii Harţ, în Saxa etc.

Fig. 46.

Calcozina. Este o sulfură de cupru cristalizată în sistemul ortorombic.

Calcopirita. Este principalul mineral de cupru: cristalizează în sistema patratică și prezintă mai ales sfenoedri, fie simpli, fie combinați. (Fig 47). De culoare galbănă ca aurul, cu reflexe verzii. Dur = 3.5—4. Dens = 4.1—4.3. Se dizolve în acid azotic; dacă la disoluție adăogim amoniac, se formează un precipitat roș-brun de oxid hidratat de fer, iar licoarea remîne colorată în albastru, ceia ce arată prezența cuprului. Formula sa este:

Fig. 47.

$$CuS + FeS.$$

Se găsește în Saxa, în Harț, în Anglia, în Statele Unite etc. Este principalul mineral de Cupru.

Cinabrul. Cristalizează în sistema romboedrică, de culoare roșie cu strălucire diamantină; cînd 'l încălzim în un tub, se sublimă complect. Formula sa este: HgS. Se găsește la Almaden în Spania, la Idria, în California etc. Servește la extragerea mercuruluĭ.

Argiroza. Este sulfura de argint Ag^2S. Se găsește cristalizat în sistemul cubic saŭ în mase compacte, în Peru, Chili etc. Este un mineral important de argint.

Claustalia este o seleniură de plumb, și servește la extragerea Seleniuluĭ; dar principalul mineral ce servește la aceasta este *Zorgita*, care este o seleniură de plumb și de cupru, descoperită la Zorge în Harț, dar care s'a găsit în cantități mari în America.

Hesita. Este o teluriură de argint, care se găsește sub formă de mase granuloase de culoare

gri ca plumbul. Dur = 2.5—3. Dens = 8.5. Când conține și aur se numește *Petită*. Se găsește în Transilvania. Servește ca mineral de argint și de telur.

— O altă teluriură de aur și argint, numită *Silvana* se găsește în Transilvania și se prezintă sub formă de cristali ce aŭ aparența literilor persiane din care cauză i s'a dat numele și de *telur-grafic*.

— Cel mai important mineral de telur este *Nagiagita*, cristalizat în sistema patratică, destul de moale pentru a putea fi tăet, foarte fuzibil: Solubil în acidul azotic cu rămășiță de aur. Este o teluriură de plumb și aur cu sulfure și antimoniu.

Se găsește mai ales la Nagiag în Transilvania.

Arseniurĭ.

Smaltina. Cubică, prezentîndu-se sub formă de cub, cubo-octaedru, saŭ octaedru cu modificațiĭ etc; de culoare albă. Dur = 5.5. Dens = 6.3.—7.2. Încălzită în aer, dă un fum alb de anhidridă arsenioasă. Se dizolve în acid azotic și dă o disoluție roză. Formula sa este: $CoAs^2$. Servește la fabricarea *Smaltului*. Se găsește în Saxa, Bohemia, Hesa etc.

Nichelina Cristalizază în sistema hexagonală, dar rare-orĭ e cristalizată; De ordinar în mase compacte, de culoare roșie ca Cuprul.—Dur = 5.5. Dens = 7.4—7.7. Este o arseniură de Nichel. Se găsește în Saxonia, Bohemia etc. Servește la extragerea Nichelului.

Sulfo-arseniurĭ.

Mispichel. Este mineralul din care se extrage arsenicul. Cristalizază în sistema ortorombică: de

culoare albă ca argintul, cu strălucire metalică. Dur = 5.5. Dens = 6. Incălzit în aer, dă un fum alb de anhidridă arsenioasă, iar aruncat pe cărbuni dă un miros de usturoiu. Este o sulfo-arseniură de fer: $FeS^2 + FeAs^2$. Este foarte răspîndit în natură.

Prustita. Romboedrică, izomorfă cu argiritroza, de culoare roșie cu strălucire diamantină. Dur = 2. — 2.5. Dens — 5.5 — 5.6. E o sulfo-arseniură de argint. Intovărășită cu Pirargirita în Saxa, Chili etc.

Cobaltina. Cubică: se prezintă sub formă de dodecaedru pentagonal și icosaedru; (Fig. 48). Alb roșietic opac, cu strălucire metalică, Dur = 5.5. Dens = 6.1 — 6.3. Este o sulfo-arseniură de cobalt:

$CoAs^2 + CoS^2$.

Se găsește mai ales în Suedia și Norvegia. Servește la prepararea compușilor cobaltului.

Fig. 48.

Sulfo-antimoniuri.

Se cunoaște o grupă de 4 sulfoantimoniuri de plumb care sunt:

Zinkenita de culoare gri ca oțelul.

Jamesonita în mase fibroase de culoare tot gri de oțel.

Bulangerita. amorfă, de culoare gri ca plumbul, și

Plagionita aproape neagră.

Burnonita, Este o sulfo-antimoniură de plumb și de cupru: cristalizează în sistema ortorombică: cristalii se reunesc în macle așa că reprezintă forma unei roți de angrenaj. — E de culoare gri

de oţel saŭ neagră. Dur. = 2·5 — 3. Dens. = 5·7 — 5·8. Ceĭ maĭ frumoşi cristalĭ vin din Harţ.

Panabaza. Cristalizază în sistema cubică, prezentînd maĭ ales forme hemiedrice, precum tetraedrul saŭ tetraedrul combinat cu dodecaedrul romboidal. — De culoare gri ca oţelul. Dur = 3 — 4. Dens. = 4 — 5. E o sulfo-antimoniură de cupru şi zinc, dar maĭ conţine de ordinar argint, mercur, fer şi arsenic. Se găseşte în Ungaria, în Harţ etc.

Argiritroza saŭ *Pirargirita.* Cristalizază în sistema romboedrică, de culoare roşie, care trece la gri. Dur. = 2 — 2.5. Dens. 5.75 — 5.85. Este o sulfo-antimoniură de argint:

$$3Ag^2S\ Sb^2S^3.$$

Se găseşte sub formă de cristalĭ saŭ mase compacte la Andreasberg în Harţ etc. Se întrebuinţază ca mineral de argint.

Miargirita Este o sulfo-antimoniură de argint, ce cuprinde maĭ puţin argint de cît argiritroza.

Polibazita. Cristalizază în sistema ortorombică şi prezintă forme limite hexagonale: de culoare neagră. Dur. = 2·5. Dens. = 6·01 — 6·2. Este o sulfo-arsenio-antimoniură de argint. Se găseşte în maĭ multe localităţĭ şi maĭ ales în Mexico.

Cloruri şi Fluoruri.

D'intre mineralele ce fac parte din această clasă, vom studia numaĭ:

Sare-gema. Cubică. Se găseşte saŭ cristalizată saŭ în blocurĭ cu structură cristalină. Este incoloră şi transparentă, dar poate fi colorată în gri şi roş, prin impurităţĭ. — Formula sa este: NaCl. Se găseşte maĭ ales în Polonia la Vielitzka şi în Romăniă la Ocne.

Fluorina. Este flourură de Calciu cristalizată în sistemul cubic; cristalii sunt adese orî in macle, formate din cristalî cubicî carii se pătrund. (Fig. 49). Transparentă saŭ translucidă; incoloră, galbănă, verde, albastră, violetă, roşie etc. Dur. = 4 Dens. = 3.2. Solubilă în acidul clorhidric: iar cu acidul sulfuric dezvoltă acid fluorhidric.

Fig. 49.

Forma sa este: $CaFl$

Se găseşte în Saxa. Bohemia etc.: dar cristalii cei maĭ frumoşi vin de la Cumberland din Anglia.

SĂRĬ METALICE.

Sulfate.

Baritina. — Este sulfat de bariu cristalizat în sistema ortorombică: cristalii sunt tabularî. Este incoloră saŭ albă. Dur. = 3'5. Dens. = 3'5. Colorează flacăra în verde. — Formula sa este: SO^4Ba. — Se găseşte în Anglia, Franţia etc.

Celestina. Este cristalizată în sistema ortorombică; e de culoare albă cu strălucire stecloasă. Dur. = 3. Dens. = 4. Udată cu acid clorhidric şi introdusă în flacără, o colorează în roş. Este un sulfat de stronţiu, representat prin formula SO^4Sr. Se găseşte maĭ ales în Sicilia la Girgenti asociată cu sulfurele.

Anhidrita. Este un sulfat de calciu anhidru, cristalizat în sistema ortorombică.

Gipsul. Clinorombic: cristalii aŭ adese-orî feţe rotunzite şi sunt reuniţi în macle, aşa că pre-

zintă aspectul unuĭ fer de lance. Clivează uşor. desfăcîndu-se în lame foarte subţirĭ. Dur = 1.5—2. Dens = 2.3. Prin încălzire pierde apa şi devine alb, transformîndu-se în o pulbere numită *Ipsos*.

Formula sa este: $SO^4Ca + 2H^2O$.

Se găseşte în foarte multe locurĭ: în Sviţera la Salzburg. la Montmartre (lîngă Paris) etc.

Anglezita. Este un sulfat de plumb anhidru.

Carbonate.

Viterita. Este carbonat de bariu şi cristalizează în sistema ortorombică. Incoloră. albă saŭ gri. Dur = 3.5. Dens = 4.3 Solubilă în acidul clorhidric, şi disoluţia precipită prin acidul sulfuric. Se găseşte maĭ ales la Cumberland.

Stronţianita. Ortorombică. încoloră saŭ albă cu strălucire stecloasă Dur = 3.5. Dens = 3.6. Colorează flacăra în roş. Formula sa este: CO^3Sr.

Se găseşte maĭ ales în Scoţia. la capul Stronţian. de unde şi-a luat şi numele.

Calcita. Romboedrică. Este una din speciile cele maĭ bogate în forme.

Se găsesc ca forme un mare număr de romboedri (Fig. 50 şi 51.) scalenoedri etc. precum şi diverse combinaţiunĭ: Incoloră şi transparentă.

Fig. 50.

Fig. 51.

Dur = 3. Dens = 2.7. Infuzibilă. Solubilă în acide cu efervescenţă. Formula sa este: CO^3Ca. Poate conţine ca impurităţĭ: fer. manganez etc. Se găseşte sub formele cele maĭ variate, de la cristalĭ ceĭ maĭ perfecţĭ,

până la formele cele mai neregulate. Varietatea cea mai pură este: *Spatul de Islanda* cristalizat și transparent; apoi vin: *alabastrul* numit așa cînd prezintă pături colorate diferit; *marmura*, *piatra litografică*, *creida* etc. și în urmă *piatra calcară ordinară*.

Aragonita. Este tot carbonat de calciu, însă cristalizat în sistema ortorombică. Are aceleași proprietăți ca și Calcita.

Dolomia. Romboedrică; prezintă foarte dese-ori romboedrul primitiv. Incoloră saŭ puțin gălbie. Dur = 3.5—4.5. Dens = 2.9. Formula sa este:

$$CO^3Ca + CO^3Mg.$$

Se găsesc cristalĭ frumoșĭ mai ales la Travesella în Piemont.

Malachita. Clinorombică: cristalĭ sunt rarĭ, dar se găsește mai ales amorfă, de culoare verde. Dur = 3.5—4. Dens = 3.92. Incălzită se înegrește. Se dizolve în acizĭ și soluția care e verde devine albastră prin un esces de amoniac. Este un hidrocarbonat de Cupru. Se găsește mai ales în Siberia, America etc.

Azurita. Clinorombică. Cristalĭ sunt foarte frumoșĭ de culoare albastră azurie. Aceleași proprietățĭ ca și malachita, de care se deosebește prin constituția sa: e un hidrocarbonat de cupru, dar conține mai puțin cupru. Se găsea mai întâĭ numaĭ la Șesi (Chessy) în Franța (de unde i se dădea și numele de *Șesilita*); acum însă s'a găsit destul de bine cristalizată și în America, în Statele Unite.

D'intre cele-alte minerale constituind sărĭ metalice vom cita:

Apatita. Este un fluo-fosfat de calciu, cristalizat în sistema hexagonală. Cristalĭ sunt cîte odată

lungiţi, alte orî turtiţi; sunt încolorî, galbenî, verzî etc. Dur = 5. Dens = 3.2. Udată cu acid sulfuric, colorează flacăra în verde. Se găseşte saŭ în cristalî, saŭ în mase compacte la St. Gotard, în Bohemia, Norvegia etc.

Turcoaza—Amorfă, de culoare albastră cu strălucire stecloasă. Este un fosfat de aluminiu hidratat. Se găseşte în Persia, Silezia etc. şi e întrebuinţată în bijuterie.

SILICAŢI.

Studiul Silicaţilor, cariî constitue o famile foarte importantă de minerale, se va face în ordinea următoare:

I. Silicaţi anhidri de protoxid
II. « « « sescvioxid
III. « « « protoxid şi sescvioxid
IV. « hidrataţi de protoxid
V. « « « sescvioxid
VI. « « « protoxid şi sescvioxid
VII. Silicaţi complecşi.

Silicaţi anhidri de protoxid.

In această clasă avem să studiem două grupe de minerale: *Amfibolurile* şi *Piroxenele*.

Amfiboluri.

Amfibolurile cristalizează în sistema clinorombică, şi sunt niştе silicaţi de calciu, magneziu, fer etc. Principalele sunt:

Tremolita, numită astfeliŭ de la valea Tremola unde s'a găsit maî întaî; este amfibolul alb, dar poate fi şi gri saŭ verde. Dur = 5.6. Dens = 2.9—

3.2. Cristalii sunt respîndiți prin dolomie, la St. Gotard, în Banat etc.

Asbestul, este o varietate alterată cu aspect fibros.

Actinot, este amfibolul verde: prezintă aceleași forme ca și tremolita: conține mai mult fer de cît ea. Se topește ușor la suflaiu, dar e insolubil în acide.

Hornblenda. Este amfibolul negru: prezintă multe forme și are aceiași constituție ca și actinotul. Este foarte respîndită și face parte din mai multe roci.

Piroxene.

Piroxenele cristalizază și ele în sistema clinorombică, însă se deosebesc de Amfiboluri, prin unghiurile prizmei. Constituția lor este: Silicați de calciu la care se adaoge: Silicați de magneziu, fer și manganez. Și aicî găsim treî speciî:

Diopsidul. Este piroxenul alb; cristalii sunt transparenți sau translucizi, de culoare albă sau verzie. Dur = 5 — 6. Dens = 3.3. Fuzibil și neatacabil de acizi. Este un silicat de calciu și magneziu. Se găsește mai ales la Ala în Piemont.

Hedembergita. Are aceleași forme ca și Diopsidul, de culoare verde, sau brun închis. Dur. = 5. Dens = 3.5. Este un silicat de calciu, cu fer, magneziu și manganez.

Augitul. Se prezintă sub formă de cristalî de culoare olivă, sau neagră: pulberea e verzie. Se topește în o sticlă neagră, adese orî magnetică. Este un silicat de calciu cu magneziu, fer și manganez.

Se găsește în cristali frumoși, mai ales lîngă Vezuv.

Silicați anhidri de Sesevioxid.

Andaluzita. Cristalizază în sistema ortorombică,

de culoare gri, violetă saŭ roşie. Dur = 7.5. Dens. = 3. Infuzibilă şi insolubilă în aciz. Este un silicat de aluminiu: $Al^2O^3SiO^2$.

Se găseşte în Andaluzia, de unde'i vine şi numele.

Distenul. Cristalizază în sistema triclinică: este transparent saŭ translucid, cu strălucire sedefie saŭ stecloasă; incolor, alb, dar cele maĭ de multe orĭ albastru. Infuzibil şi insolubil în aciz. Este de asemenea un silicat de aluminiu ca şi andaluzita. Se găseşte în Tirol.

Silicate anhidre de protoxid şi sescvioxid.

In această clasă intră treĭ grupe maĭ însemnate de minerale: *Feldspaturĭ*, *Mica* şi *Grenate*.

Grupa Feldspaturilor.

Mineralele ce intră în această grupă, cristalizăză în sistemul triclinic, şi sunt niştе silicaţĭ de aluminiu şi un alt metal precum: potasiu, sodiu, calciu etc. In această grupă intră următoarele minerale:

Ortoz saŭ *Ortoclas*, numit astfeliu fiind că direcţiile clivajuluĭ sunt perpendiculare. Cristalizază în sistema clinorombică şi cristaliĭ sunt de multe orĭ în macle. Una din aceste macle se numeşte *macla de Carlsbad* şi alta *macla de Bavcno*. E translucid, cu strălucire stecloasă, incolor saŭ alb, gri, brun. Dur = 6. Dens = 2.5. Se topeşte greu. Este silicat de aluminiu şi potasiu.

Microclina, prezintă aceiaşĭ constituţie ca şi Ortozul, însă cristalizază în sistema triclinică.

Albitul: Cristaliĭ albituluĭ prezintă o maclă particulară numită: *macla albituluĭ*. Este translucid cu strălucire stecloasă şi de culoare albă. Se topeşte cu greu şi e neatacabil de aciz. Este silicat

de aluminiu și de sodiu. Se găsește la St. Gotard, în Franța, Tirol etc.

Oligoclasul numit așa de la dificultatea cu care clivează, prezintă forme complicate E de culoare albă, verzie, gri etc. Este un silicat de aluminiu cu sodiu și calciu.

Labradorul. Rar cristalizat, în mase lamelare, care prezintă pe unele fețe reflexe verzi, albastre etc. Dur=6. Se topește și e atacabil de către acizi. Este un silicat de aluminiu, calciu, și sodiu. Se găsește în Labrador, de unde'i vine și numele.

Anortit. Este un Silicat de aluminiu și calciu; cristalizează sub aceleași forme ca și Albitul. Transparent, sau translucid, cu strălucire stecloasă. Dur =6. Se topește cu greu.

Mica.

Sub numele general de Mica se înțeleg minerale caracterizate prin proprietatea ce au de a se desface cu ușurință în foițe subțiri și forte strălucitoare. Forma cristalină și constituția variază. In general se poate zice că, sunt niște silicați foarte complecși de Aluminiu, Fer, Magneziu, Potasiu, Sodiu, Litiu etc.

După natura metalului ce predomină, avem: *Mica magneziană* care e formată din *Biotită* și *Flogopită*; *Mica potasică* ce cuprinde *Muscovita* și varietățile ei, și *Mica litică* ce cuprinde *Lepidolitele*.

Biotita se prezintă sub formă de lamele hexagonale, aparținând sistemului clinorombic. Fuzibilă și puțin solubilă în acidul clorhidric. Se găsește în Siberia, Grönlanda etc.

Flogopita conține puțin fer, dar mai ales magneziu: de culoare verde sau roșie brună. Atacabilă de acidul sulfuric. Se găsește în Vosgi, Brazilia, Statele-Unite etc.

Muscovita. Este mica albă argintie care se găsește de ordinar sub formă de lamele albe hexagonale, suprapuse. Poate fi colorată și în gri, verde etc. Puțin fuzibilă; colorează flacăra în violet după ce a fost udată cu acid clorhidric. Conține totdeauna o mică cantitate de fluor. Este mica cea mai răspîndită și intră în constituția rocelor.

Lepidolita este mica litică, prezentînd aceiași formă ca și muscovita, de culoare roză. Se găsește în Suedia, Moravia etc.

Grenate.

Grupa grenatelor cuprinde minerale cristalizînd în sistema cubică, și prezentînd ca formă predominantă: dodecaedrul romboidal, saŭ trapezoedrul cu diverse modificații. Compoziția lor chimică este foarte complicată, principalele genuri sunt:

Grosular: este grenatul alumino-calcar. Rare ori este incolor, de ordinar verde, brun, galbăn. Dur = 6.5—7. Dens = 3.5. Se topește cu ușurință și e atacabil de către acidul clorhidric, mai ales după calcinare. Se găsește în Siberia, Banat etc. Varietatea roș-iacint este întrebuințată în bijuterie.

Almandin de ordinar de culoare roșie, transparent saŭ translucid cu strălucire stecloasă. Dur = 7.75. Se topește dînd o globulă magnetică: atacabil de către acide cu depozit de Silicie. Este un silicat alumino-feric. Este cel mai răspîndit dintre grenate. Varietatea numită: *grenat Sirian* saŭ *nobil* vine din Ceilan și se întrebuințază în bijuterie.

Melanita, de culoare neagră, este grenatul ferocalcar.

Spesartin. Este translucid saŭ transparent, cu aspect stecios, de culoare galbănă saŭ brună, roșietică. Se topește ușor și cu boraxul dă o perlă

violetă, caracteristică manganezuluĭ. Se dizolve cu greŭ în acidul clorhidric.—Este un silicat alumino-manganezian.

Uvarovita. Se prezintă sub formă de cristalĭ de culoare verde, cu strălucire stecloasă, cîte odată transparenţĭ. Se topeşte cu greu. Este un silicat cromico-calcar. Se găseşte în Uralĭ.

— Pe lîngă aceste minerale maĭ putem cita:

Epidotul, cristalizat în sistema clironombică: cristalĭĭ sunt lungĭ, transparenţĭ, cu strălucire stecloasă, de culoare verde saŭ galbănă, insolubil în acide, fuzibil la suflaiŭ. Este un silicat de calciu alumino-feric. Se găseşte în Tirol etc.

Smaragdul saŭ *Berilul* cristalizează în sistema hexagonală, şi prezintă forme numeroase. Transparent saŭ translucid cu strălucire stecloasă.—de culoare verde, galbăn, albastru saŭ chiar incolor. Dur = 7.5—8. Dens = 2.7. Se topeşte cu greŭ şi e insolubil în acide. Este un silicat alumino-glucinic. Varietăţile colorate în verde se numesc *Smaragd*, iar cele incolore se numesc *Beril*. Se găseşte în diverse localităţĭ precum: în Siberia, în munţiĭ Altai, în Statele Unite, la Limoges (în Franţa) etc.

Idocrasul saŭ Vezuvianul. Cristalizează în sistema patratică, şi prezintă foarte multe forme, de unde şi numele de Idocras. Cristalĭĭ sunt transparenţĭ saŭ translucizĭ, de culoare galbănă şi maĭ ales brună. Dur = 6.5. La suflaiŭ se topeşte repede. După topire este atacat de către acizĭ. Este un silicat de calciu, magneziu, fer şi aluminiu. Se găseşte maĭ ales la Vezuv.

Salicaţĭ hidrataţĭ de protoxid.

Talc. Se prezintă în lame hexagonale, translucid

cu strălucire sedefie,aalb, verziu, gi. etc. Flexibll fără a fi elastic: po. te fi zgîriet cu unghia și e unsuros la pipăit. Dur r1 Se topește foarte greu pe margine. Neatacabil de acizĭ. Este un silicat de magneziu hidratat: $3.MgO4SiO^2+H^2O$. Se găsește în multe locurĭ.

Steatita este varietatea compactă a talculuĭ. Servește la unsul roatelor și a diverse piese metalice ca să lunece.

Serpentina. Se găsește în mase compacte, cu structură foioasă; translucidă cu strălucire grasă. De culoare verde cu pete galbene, sau gri. Dur= 3. Este un silicat de magneziu hidratat. Cînd e de culoare verde frumoasă, servește la facere de obiecte de ornamentație.

Calamina. Este un silicat de zinc ce se găsește impreună cu alte minerale de zinc la Vieille Montagne in Belgia.

Dioptazul și *Crisocola* sunt silicate hidratate de cupru.

Garnierita. Este un silicat hidratat de nichel și magneziu, și este principalul mineral de Nichel.

Silicate hidratate de Sescvioxid.

Alofana. Substanță amorfă, translucidă de culoare galbănă, albastră saŭ verde. Nu se topește și colorează flacăra în verde, din cauza uneĭ micĭ cantităţĭ de cupru ce conține. Este un silicat de aluminiu hidratat.

Argila. Sub numele general de argilă se înțeleg substanțe compacte, cu structură pămîntoasă, care prind de limbă și care amestecate cu apă, fac pastă. Principalele speciĭ sunt: *Kaolinul* care servește la facerea porțelanuluĭ; este o masă pămîntoasă albă, care nu face pastă ca apă; este infuzibil, și după

ce a fost calcinat e solubil în acidul sulfuric la fierbere. Este un silicat de aluminiu și potasiu hidratat. *Argila plastică* formează cu apa o pastă foarte plastică, este unsuroasă la pipăit și moale. E infuzibilă și puțin atacabilă de acizi. Se găsește în multe locuri și servește la fabricarea faianței și a olăriei comune.

Silicate hidratate de protoxid și Sescvioxid.

Stilbita. Este ortorombică, cristalii sunt translucizi, cu strălucire stecloasă. Albă galbănă, roșietică. Dur = 3.5 — 4. La suflaiu se topește. Acidul clorhidric o atacă. Este un silicat de aluminiu și calciu hidratat. Se găsește mai ales în insula Islanda.

Epistilbita. (Vecină de Stilbita). Ortorombica. Albă, translucidă cu strălucire stecloasă. Dur = 4. Fuzibilă și solubilă în acidul clorhidric. Se găsește cu Stilbita și alte minerale analoage în Islanda.

Harmotomul conține, bariu, în loc de calciu. Se găsește în Germania și Scoția.

Analcimul. Cubic, cu strălucire stecloasă, alb sau roșietic. Dur = 5.5. La suflaiu se topește și se dizolve în acid clorhidric cu depozit de silicie gelatinoasă. Este un silicat de aluminiu și sodiu.

Cloritele. Sub numele de Clorite se înțeleg mai multe minerale de culoare verde, care clivează cu ușurință, ca și mica. Sunt niște silicați complecși. Se cunosc următoarele minerale: *Clinocorul* cristalizază în sistema clinorombică, este translucid, cu strălucire stecloasă, de culoare verde, mai mult sau mai puțin închis. Flexibil fără a fi elastic. Se topește cu greu în un email alb: acidul clorhidric 'l atacă cu greu. Este un silicat hidratat de aluminiu și magneziu. *Ripidolita*, numită astfeliu din cauză că, cristalii sunt dispuși în evantail: cristalii

sunt de culoare verde, flexibilĭ și atacabilĭ de acizĭ. Este un silicat hidratat de aluminiu, fer și magneziu. Se găsește la St. Gotard, în Tirol etc.

Penina e cristalizată în sistema romboedrică; cristalĭi sunt turtiți, de culoare verde, cu strălucire sedefie. Se topește cu greu, atacabil cu încetul de către acidul clorhidric. Este un silicat de aluminiu și magneziu.

Silicați complecși.

Turmalina, cristalizază în sistemul hexagonal; e transparentă, translucidă saŭ opacă, cu strălucire stecloasă. Dur = 7.75. Dens = 3. Reacțiunele sunt variate după compoziția ce are. Se cunosc: *Turmalinele magneziene* care sunt brune și se topesc la suflaiŭ; *Turmalinele fero-magneziene* care sunt negre ca și cele *ferifere*; *Turmalinele verzĭ* care sunt fero-manganeziene; și *Turmalina roșie* care e manganeziană.

Turmalinele se găsesc în granitur̆ĭ, gneizur̆ĭ, dolomie etc. Servesc în bijuterie și optică.

Topaza. Este ortorombică; transparentă saŭ translucidă, cu strălucire stecloasă; poate fi incoloră, dar cele mai de multe orĭ e galbănă. E infuzibilă și insolubilă în acide. Este un silicat de aluminiu fluorifer. Se găsește în Siberia, Brazilia, Saxa etc.

MINE.
6

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IAȘI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

1985

1961

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY